

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 04 811 A 1**

51 Int. Cl. 7:
H 04 L 12/46
// H04Q 3/47

DE 100 04 811 A 1

21 Aktenzeichen: 100 04 811.0
22 Anmeldetag: 4. 2. 2000
43 Offenlegungstag: 9. 8. 2001

71 Anmelder:
Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ),
Stockholm, SE

74 Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

72 Erfinder:
Arauz, Jesus-Javier, Madrid, ES; Perez, Javier,
Madrid, ES; Parra-Moyano, Francisco, Madrid, ES

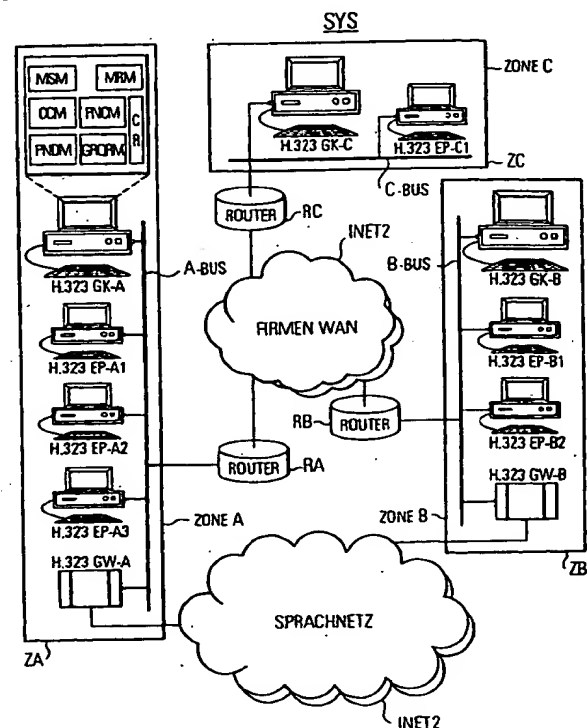
56 Entgegenhaltungen:
EP 09 89 705 A2
EP 07 31 582 A2
WO 98 57 465 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kommunikationssystem, Verfahren und Steuereinrichtung zum Leiten von Anrufen innerhalb von privaten Netzen, die über geographische beabstandete Zonen verteilt sind

57 Eine Steuereinrichtung (GK) eines Kommunikationssystems (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und ein oder mehrere Teilnehmerterminals (EP) enthält, umfasst einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) zum Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers (PNID), einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zum Speichern der Privatnetz-Konfiguration, eine Privatnetz-Konfigurations-Bestimmungseinrichtung (PMDM) zum Kommunizieren mit anderen Steuereinrichtungen (GK) des Kommunikationssystems, um die Privatnetz-Konfiguration zu bestimmen, und einen Anrufrouter zum Routen einer Anrufofbaunachricht, die von einem Teilnehmerterminal (EP-A₃) in einer Zone (ZA) empfangen wird, an ein anderes Teilnehmerterminal (EP-B₂) einer anderen Zone (ZB). Vor dem Aufbauen eines Anrufs oder zu wiederholten Zeitintervallen kann die Privatnetz-Konfiguration einschließlich der Steuereinrichtungen und Teilnehmerstationen in sämtlichen Zonen (ZA, ZB, ZC), die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, bestimmt werden und diese Privatnetz-Konfiguration wird zum Bestimmen des Standorts der jeweiligen Steuereinrichtung, die die angerufene Teilnehmerstation (EP-B₂) bedient, verwendet.



DE 100 04 811 A 1

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kommunikationssystem, ein Verfahren und eine Steuereinrichtung zum Leiten von Anrufen zwischen einzelnen Teilnehmerterminals (Endpunkten), die zu dem gleichen privaten Netz (Privatnetz) gehören, wobei das Kommunikationssystem ein oder mehrere Privatnetze umfassen kann, die jeweils an einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen verteilt sind. In den einzelnen Zonen sind eine Anzahl von Teilnehmerterminals und eine zonen-spezifische Steuereinrichtung vorgesehen, die den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals in jeder Zone und zwischen unterschiedlichen Zonen steuert.

Derartige Privatnetze werden in einem weit verbreiteten Maß z. B. als Firmennetze (Corporate Networks) verwendet, wenn eine Firma mehrere Niederlassungen an mehreren geographisch beabstandeten Orten, möglicherweise in verschiedenen Ländern, aufweist. Wenn z. B. eine Firma ihr Hauptquartier in Schweden hat und Niederlassungen in Deutschland und Spanien hat, dann wird innerhalb dieser Niederlassungen (Zonen) jeweils eine Steuereinrichtung vorhanden sein, die zum Behandeln des Signalisierungsverkehrs verantwortlich ist, der erforderlich ist, um z. B. einen Anruf, der von der spanischen Niederlassung in Madrid eingeleitet wird, an das Hauptquartier in Stockholm zu leiten (zu routen). Der Vorteil von derartigen Firmennetzen oder Privatnetzen besteht darin, dass den jeweiligen Teilnehmern nur der lokale Tarif und nicht der Ferngesprächstarif in Rechnung gestellt wird. Jedoch gibt es gemäß der herkömmlichen Lösung, wie nachstehend erläutert, viele Nachteile in derartigen herkömmlichen Kommunikationssystemen, z. B. bezüglich des Signalisierungsaufwands, der zum Aufbauen eines Anrufs erforderlich ist, der Hardware, die in jeder Steuereinrichtung benötigt wird, der Zeit zum Aufbauen eines Anrufs und von Sicherheitsaspekten.

Obwohl nachstehend in der Beschreibung des Standes der Technik sowie in der Beschreibung der Erfindung spezielle Beispiele bezüglich der altbekannten ITU-T H.323 und H.323v2 Standards beschreiben werden, sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung allgemein auf irgendein Kommunikationssystem anwendbar ist, welches ein oder mehrere Privatnetze umfasst, wie voranstehend erläutert. Das heißt, während die vorliegende Erfindung sich insbesondere auf die Voice Over Internet Protocol Technology (Sprache über Internet-Protokoll Technologie, nachstehend auch als SV/IP bezeichnet) in der Umgebung der ITU-T H.323 und H.323v2 Standards bezieht, kann die Erfindung auf irgendein Firmen-Multimedianetz, ein leitungsvermittelltes Netz (Circuit-Switched Network) oder eine Paketvermittlungnetz (Package Switched Network) angewendet werden, wo speziell vorgesehene Steuereinrichtungen (die nachstehend auch als Gatekeeper bezeichnet werden) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals, z. B. den H.323 Endpunkten, steuern.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt ein relativ übliches Szenarium eines Kommunikationssystems SYS für eine Sprachkommunikations-Infrastruktur in Firmennetzen, die sowohl ein leitungsvermittelltes Telefonnetz (nachstehend als das Sprachnetz bezeichnet) und eine V/IP Infrastruktur, gebildet aus H.323 Terminals, Gateways und möglicherweise Steuereinrichtungen (Gatekeeper), die über das Firmendatennetz laufen (nachstehend als Multimedia-Netz bezeichnet) verwenden.

In Fig. 1 umfasst das Kommunikationssystem SYS in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen A, B, C jeweils eine zonen-spezifische Steuereinrichtung GK-A, GK-B, GK-C und ein oder mehrere Teilnehmerterminals (Endpunkte) EP-A1, EP-A2, EP-A3; EP-B1, EP-B2; EP-C1. Die Teilnehmerterminals sind jeweils untereinander und mit der jeweiligen Steuereinrichtung über ein zonen-spezifisches Busnetz A-Bus, B-Bus, C-Bus verbunden. Eine Anzahl von Routern RA, RB, RC verbinden jeweils die Netzbusse mit einem ersten Zwischenverbindungsnetz INET1. Für das erste Zwischenverbindungsnetz INET1 kann irgendein Firmen-Wide-Area-Netz WAN (Corporate-Wide-Area-Network), z. B. ein Firmen-Multimedia-Netz, ein leitungsvermittelltes oder ein Paketvermittlungnetz verwendet werden. Natürlich gehören zu dem Privatnetz nicht nur das Zwischenverbindungsnetz INET1, sondern auch die Teilnehmerterminals, die Steuereinrichtungen (Gatekeeper) und Router, die unter einer Vielzahl von unterschiedlichen geographisch beabstandeten Orten verteilt sind. Wenn das private Netz (Multimedia-Netz) über eine Vielzahl von Orten oder Zonen verteilt ist und relativ teuer ist, z. B. bezüglich der Anzahl von Benutzern, muss jede Zone ZA, ZB, ZC eine Steuereinrichtung umfassen, z. B. sogenannte H.323 Gatekeeper, um die Bandbreite und den Signalisierungsverkehr des Netzes zwischen den Teilnehmerterminals, z. B. den H.323 Endpunkten, in dem Netz zu steuern.

Wenn z. B., wie bereits voranstehend erwähnt, der Eigentümer eines derartigen privaten Multimedia-Netzes oder eines Kommunikationssystems SYS verschiedene Niederlassungen in mehreren geographisch beabstandeten Orten (Zonen) aufweist, übernimmt jede Steuereinrichtung GK-A, GK-B, GK-C jede Zone, um Information über die Adressen oder Rufnummern in einer derartigen Zone zu halten, wobei sämtliche Zonen mit Hilfe eines Firmen-WAN, nämlich dem ersten Zwischenverbindungsnetz INET1, untereinander verbunden sind.

Obwohl es möglich ist, dass Zonen ZA, ZB, ZC zu dem gleichen privaten Multimedia-Netzeigentümer gehören, ist es auch möglich, dass nur die Zonen ZA, ZB zu dem privaten Multimedianeitz eines bestimmten Eigentümers gehören, während eine oder mehrere andere Zonen ZC zu noch einem anderen Eigentümer gehören. Schließlich sei darauf hingewiesen, dass es auch möglich ist, dass einige Zonen, z. B. die Zone ZA, Teilnehmerterminals enthält, die in der Lage sind und eine Genehmigung aufweisen, um nicht nur innerhalb ihres "eigenen" Privatnetzes zu kommunizieren, sondern auch innerhalb eines Privatnetzes eines weiteren Eigentümers. All diese verschiedenen Signalisierungsprozeduren, insbesondere zum Aufbauen eines Anrufs zwischen Teilnehmerterminals in der gleichen Zone oder in zwei unterschiedlichen Zonen (sogenannte Inter-Zonen-Anrufe), müssen von der jeweiligen Steuereinrichtung behandelt werden.

Die Steuereinrichtung in jeder Zone enthält Information über sämtliche Adressen (Rufnummern) der Teilnehmerterminals oder in der jeweiligen Zone. Insbesondere erhält sie die Präfixes (Vorstellungen) der E.164 Nummern, die der Steuereinrichtung zugewiesen sind. Wie in Fig. 1 gezeigt, sind sie mit Hilfe des ersten Zwischenverbindungsnetzes INET1 untereinander verbunden. Während das Zwischenverbindungsnetz INET1 ausreichend ist, um Anrufe zwischen den Teilnehmerterminals zu routen, kann ein zweites Zwischenverbindungsnetz INET2 vorhanden sein, das mit den jeweiligen Busnetzen A-Bus, B-Bus über Schnittstellen, z. B. H.323 Gateways GW-A, GW-B, verbunden ist. Diese Telefon-Gateways wandeln die Signalisierung auf den Busnetzen, z. B. die H.323 Signalisierung und die Medien, in irgendeinen Übertragungsstandard um, der in dem Sprachnetz verwendet wird, z. B. TDMA, CDMA etc. Deshalb können

prinzipiell Anrufe natürlich durch das zweite Zwischenverbindungsnetz INET2 und die Gateways GW-A, GW-B geleitet werden, wenn eine Blockiersituation in dem ersten Zwischenverbindungsnetz INET1 auftritt.

In Fig. 1 ist ein Beispiel für den H.323 Standard gezeigt, d. h. EP-A_i, EP-B_j und EP-C_k sind generische H.323 Endpunkte (Teilnehmerterminals), wohingegen GW-A und GW-B Telephonie-Gateways sind. GK-A, GK-B und GK-C sind H.323 Steuereinrichtungen zum Steuern und Kommunizieren von Nachrichten durch die verschiedenen Netze INET1, INET2. Da innerhalb jedes Orts (jeder Zone) die Steuereinrichtung GK-A, GK-B, GK-C den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals übernimmt, insbesondere den Verkehr zum Aufbauen von Anrufen zwischen den einzelnen Teilnehmerterminals, die zu dem gleichen privaten (Multimedia) Netz SYS gehören, umfasst die Steuereinrichtung allgemein eine Nachrichtensendeinrichtung MSM und eine Nachrichtenempfangseinrichtung MRM zum Senden und Empfangen von Nachrichten an die/von den anderen Steuereinrichtungen (Subscriber Terminal). Derartige Nachrichtensende- und Nachrichtenempfangs-Prozeduren werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 2 erläutert.

Fig. 2 zeigt drei verschiedene Beispiele zum Senden/Empfangen von Nachrichten zwischen den einzelnen Gatekeepers (Steuereinrichtungen), wenn eine Teilnehmerstation EP-A₃ (z. B. ein H.323 Endpunkt), der zu der Zone ZA gehört, der von der Steuereinrichtung GK-A gesteuert wird, einen Anruf für einen anderen H.323 Teilnehmerterminal EP-B₂ in der Zone ZB, der von seiner entsprechenden Steuereinrichtung GK-B gesteuert wird, wünscht. Herkömmlicherweise müssen gemäß dem ITU-TH-323 Standard die Steuereinrichtungen, die jede Zone übernehmen, mit anderen Steuereinrichtungen so kommunizieren, dass die Steuereinrichtung GK-A der anrufenden Partei EP-A₃ weiß, wohin in dem privaten Multimedia-Netz die Steuereinrichtung GK-A die Anrufsignalisierung für einen derartigen gewünschten Anruf leiten sollte. Wenn der Anrufaufbau sich auf das Aufbauen des Anrufs zwischen verschiedenen Zonen bezieht, wird ein derartiger Anruf nachstehend als "Interzonen-Anruf" bezeichnet.

Die Fig. 2a, 2b, 2c illustrieren drei verschiedene Szenarien zum Routen der "Interzonen-Anruf" Signalisierung und sie zeigen jeweils verschiedene Nachteile auf.

Direktes Gatekeeper-Routing (DGR)

In Fig. 2 ist ein Routing (Wegleitung) dargestellt, die von der Steuereinrichtung GK-A direkt ausgeführt werden kann, wenn die normale Anrufprozedur gemäß dem H.323 Standard gefolgt wird. In Fig. 2a richtet ein Teilnehmerterminal EP-A₃ in der Zone ZA eine Zulassungsaufforderungsnachricht ARQ (Admission Request Message) an seine Steuereinrichtung GK-A im Schritt ST2a1. Im Schritt ST2a2 gibt die Steuereinrichtung GK-A eine Zulassungsbestätigungsnachricht ACF (Admission Confirmation Message) an die Teilnehmerstation EP-A₃ zurück. Es sei darauf hingewiesen, dass nach dem Schritt ST2a2 nun die grundlegende Zugriffs- oder Zulassungsaufforderung erteilt worden ist und keine Wegleitungsnummern (Routing-Nummern) eingerichtet oder eingestellt worden sind. Im Schritt ST2a3 gibt das Teilnehmerterminal EP-A₃ eine Anrufaufbaunachricht Setup aus, um den Anruf zu der Teilnehmerstation EP-B₂ aufzubauen. Eine derartige Aufbaunachricht Setup von dem Teilnehmerterminal EP-A₃ muss normalerweise eine Rufnummer (Calling Number) des gewünschten angerufenen Teilnehmerterminals, z. B. eine E.164 Rufnummer, eingefügt aufweisen. Obwohl die Nachrichtenempfangseinrich-

tung MRM in der Steuereinrichtung GK-A klar die gewünschte Rufnummer aus der Analyse der Aufbaunachricht Setup erkennt, weiß sie tatsächlich noch nicht, wo das Teilnehmerterminal EP-B₂ angeordnet ist, z. B. die tatsächliche EP-B₂ Adresse. Der Grund für dieses Problem ist, dass sich Teilnehmer innerhalb einer Firma von einem Ort an einen anderen Ort (von Zone zu Zone) bewegen können und der Gatekeeper GK-A nichts anderes tun kann, als aus der Rufnummer zu raten, wo die Teilnehmerstation gegenwärtig angeordnet ist. Das heißt, der Gatekeeper GK-A muss den Standort des Gatekeepers erraten, der gegenwärtig die gewünschte angerufene Teilnehmerstation gerade bedient, um die Aufbaunachricht Setup, die von dem einleitenden Endpunkt (Originating Endpoint) kommt, an den richtigen Gatekeeper zu übergeben.

Indirektes Gatekeeper-Routing (IGR)

Während Fig. 2a die herkömmliche Routingprozedur gemäß dem GK-gerouteten Anrufmodell des H.323 Standards zeigt, zeigt Fig. 2b die Aufbauprozedur, wenn das Endpunkt-geroutete Anrufmodell des H.323 Standards verwendet wird. In Fig. 2b entspricht die Zulassungsaufforderungsnachricht ARQ im Schritt ST2b1 der Zulassungsaufforderungsnachricht ARQ im Schritt ST2a1 in Fig. 2a. Jedoch wählt nach dem Schritt ST2b1 der Gatekeeper GK-A, der die Ursprungszone (GK-A) steuert, eine sogenannte Transportadresse (Transport TA) und liefert diese an das anrufende Teilnehmerterminal EP-A₃ in der Zulassungsbestätigungsnachricht ACF. Diese Transportadresse TA zeigt dem einleitenden (originating) H.323 Teilnehmerterminal EP-A₃ eine Stelle an, an die das einleitende Teilnehmerterminal EP-A₃ seine Anrufsignalisierung senden sollte. Das heißt, die Transportadresse zeigt einen (die Stelle eines) Gatekeeper GK-B an, der das gewünschte angerufene Teilnehmerterminal EP-B₂ bedient, oder in der Tat das angerufene Teilnehmerterminal selbst. Natürlich kann in Fig. 2b die Steuereinrichtung GK-A, die die Ursprungszone GK-A steuert, die Transportadresse, die die Stelle der Ziel-Steuereinrichtung GK-B oder GK-C anzeigt, unter Umständen nicht kennen. Wie altbekannt ist und wie in Fig. 9b gezeigt, ist die Transportadresse (mit TA abgekürzt) die logische Adresse einer Einheit, die auf der Transportschicht (Schicht 4) eines Netzes angeordnet ist, wie von dem ISO Open Systems Interconnection-Modell definiert.

Selbst wenn der Gatekeeper GK-A jedoch den Ziel-Gatekeeper GK-B oder die Transportadresse des Gatekeepers GK-B für eine Weiterleitung kennt, weist der Gatekeeper (Steuereinrichtung) GK-A, der die Ursprungszone ZA steuert, keinerlei Information bezüglich des Verfügbarkeitsstatus des privaten Multimedia-Netzes auf, um schließlich die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ zu erreichen. Deshalb kann der Gatekeeper GK-A nicht erraten, ob die Aufbaunachricht Setup von der einleitenden Teilnehmerstation EP-A₃ an den bekannten Ziel-Gatekeeper GK-B oder alternativ an das einleitende Telephonie-Gateway GW-A weitergeleitet werden sollte, so dass der Anruf durch das zweite Zwischenverbindungsnetz INET2 (die Sprachnetze) und das zweite Telephonie-Gateway GW-B geleitet werden würde. Eine derartige Situation kann zum Beispiel auftreten, wenn das private Multimedia-Netz geblockt wird oder zusammenbricht.

Multicast-Signalisierungsprozeduren (MSP)

Wie voranstehend erläutert, gibt es in Fig. 2a und in Fig. 2b noch eine bestimmte Unsicherheit dahingehend, ob die richtige abschließende Steuereinrichtung (Gatekeeper) GK-

B oder deren Transportadresse tatsächlich gefunden werden kann oder nicht. Eine Variation des H.323 Standards, nämlich der H.323v2 Standard von ITU-T, verwendet auch eine Multicast-Prozedur (Mehrsignal-Prozedur), um den abschließenden Gatekeeper GK-B zu bestimmen, der das H.323 Zielstellen-Teilnehmerterminal EP-B₂ bedient. Im wesentlichen ist die Multicast-Prozedur eine Mehrort-Befragungsprozedur. Fig. 2c zeigt ein Beispiel dieser Prozedur.

Im Schritt ST2c1 wird die Zulassungsaufforderungsnachricht ARQ an die Steuereinrichtung GK-A gesendet, die das einleitende Teilnehmerterminal EP-A3 bedient. In der Zulassungsaufforderungsnachricht ARQ wird ein Alias von EP-B₂ eingefügt. Das "Alias" ist irgendeine Art von Identifikation des angerufenen Teilnehmerterminals EP-B₂, d. h. dessen Rufnummer oder eine andere Identifikation. Deshalb ist "Alias" ein generischer Term zur Bezugnahme auf eine E.164 Nummer, eine e-Mail Adresse etc., d. h. irgendein Identifizierer, der verwendet werden könnte, um den Ort des Terminals aufzufinden, dem das Alias zugewiesen ist.

Der Gatekeeper GK-A sendet im Schritt ST2c2 eine sogenannte Standort-Aufforderungsnachricht LRQ (Location Request Message) an eine spezielle Multicast-Entdeckungstransportadresse MDTA (Multicast Discovery Transport Address) von sämtlichen Gatekeepern GK-B, GK-C. Zunächst wird die LRQ Nachricht an das Firmennetz WAN im Schritt ST2c3 geleitet und dann werden eine Vielzahl von Standort-Aufforderungsnachrichten (d. h. Standort-Befragungsnachrichten) LRQ jeweils an die Gatekeeper GK-B, GK-C in den Schritten ST2c3, ST2c4 gesendet. Diese Prozedur wird als "Multicast" (Mehrsignal) bezeichnet, da die gleiche Standorts-Befragungsnachricht LRQ an "mehrere" Orte gesendet wird. Die Multicast-Discovery-Transportadresse ist in dem H.323 Standard definiert und wird für den Zweck einer Kommunikation zwischen Steuereinrichtungen über "Multicast" verwendet. Jeder Gatekeeper GK-B, GK-C kennt das Alias von sämtlichen H.323 Teilnehmerterminals, die von dem jeweiligen Gatekeeper bedient werden. Wenn das empfangene EP-B₂ Alias und ein H.323 Teilnehmerterminal-Alias übereinstimmen, dann wird eine Standort-Bestätigungsnachricht LCF (Location Confirmation Message) oder eine Standort-Zurückweisungsnachricht LRJ (Location Reject Message) (wenn die Aliase nicht übereinstimmen) an den anfragenden Gatekeeper GK-A in den Schritten ST2c6 und ST2c5 zurückgegeben.

Wenn der anfragende Gatekeeper GK-A eine Standort-Bestätigungsnachricht LCF von einem der Gatekeeper GK-B, GK-C empfängt, gibt er die Zulassungsbestätigungsnachricht ACF an das anrufende Teilnehmerterminal EP-A₃ im Schritt ST2c7 zurück. Als Folge davon kann die Aufbau-nachricht Setup im Schritt ST2c8 von dem anrufenden Teilnehmerterminal EP-A₃ aufgebaut werden und der Gatekeeper GK-A kann die Aufbau-nachricht Setup im Schritt ST2c9 an den Gatekeeper GK-B weiterleiten, der die Standort-Bestätigungsnachricht LCF zurückgegeben hat. Wie sich aus Fig. 2c entnehmen lässt, werden eine große Menge von Signalisierungs- (Befragungs- und Bestätigungs-) Nachrichten benötigt, um den Gatekeeper gemäß der H.323v2 Standard-Signalisierungsprozeduren zu bestimmen. Zusätzlich weisen die Multicast-Prozeduren einige beträchtliche Nachteile auf, wie nachstehend aufgeführt.

Ein erster Nachteil besteht darin, dass bei der Identifikation des Gatekeepers, der die gewünschte angerufene Teilnehmerstation bedient, die Multicast-Prozedur beteiligt ist, bei der mehrere Standort-Aufforderungsnachrichten an sämtliche Gatekeeper-Stellen gesendet werden müssen. Deshalb wird eine beträchtliche Zeit benötigt, bis eine Standort-Bestätigungsnachricht LCF zurückgegeben wird und ferner kann die vollständige Prozedur in Abhängigkeit

von der Paketbelastung in dem Zwischenverbindungsnetz INET1 fehlschlagen.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass viele Gatekeeper in unterschiedlichen Zonen vorhanden sein können und die Multicast-Nachrichten LRQ empfangen und beantworten müssen, so dass zusätzliche Hardware in den Gatekeepern bereitgestellt werden muss, um sämtliche LRQ, LCF und LRJ Nachrichten zu behandeln, insbesondere, wenn eine große Anzahl von Teilnehmerterminals gleichzeitig einen Anrufaufbau anfordern.

Ein dritter Nachteil besteht darin, dass die Signalisierung, wie zum Beispiel in Fig. 2c gezeigt, Netzressourcen zu einem großen Ausmaß in unvermeidbarer Weise belegt (das Zwischenverbindungsnetz INET1 mit Nachrichten überflutet), weil wenigstens ein Multicast-Paket (LRQ Nachricht) an sämtliche Gatekeeper für einen einzelnen Interzonen-Anruf verteilt werden muss.

Ein vierter Nachteil besteht darin, dass ein nicht genehmigter Zugriff auf das System einfach dadurch erhalten werden kann, dass das Datennetz INET1 angezapft wird und von einer nicht genehmigten Gatekeepereinheit nicht genehmigte LCF Nachrichten als Antwort auf abgefangene oder aufgelistete LRQ Nachrichten gesendet werden. Somit kann das anrufende Teilnehmerterminal mit einem nicht genehmigten Teilnehmerterminal über einen nicht genehmigten Gatekeeper kommunizieren, ohne Kenntnis darüber zu haben.

Ein fünfter Nachteil besteht darin, dass es nicht möglich ist, ein virtuelles Privatnetz aufzubauen, indem ihm ein oder mehrere H.323 Zonen zugewiesen werden, da eine andere Zone ein Teil des virtuellen Privatnetzes PN ohne eine Beschränkung werden könnte, wenn der Gatekeeper dieser Zone dies wünschte (er muss nur eine Teilnahmeberechtigung an der Multicast-Gruppe aufweisen).

Somit weist der H.323 und der H.323v2 Standard von ITU-T einen langsamen Anrufaufbau auf, benötigt zusätzliche Verarbeitungsmöglichkeiten in dem Gatekeeper, benötigt eine extensive Signalisierung in dem Netz, weist eine geringe Sicherheit auf, und es ist unmöglich, ein virtuelles privates Netz aufzubauen.

VERÖFFENTLICHTER STAND DER TECHNIK

Abgesehen von dem voranstehend erwähnten H.323 und H.323v2 Standard schlägt WO 985 946 7 ein anderes Verfahren zum Steuern des Anrufaufbaus in einem derartigen privaten Multimedia-Netz (Kommunikationsnetz) SYS, wie in Fig. 1 gezeigt, vor. Hier wird vorgeschlagen, eine zentrale Zonenmanagements-einrichtung (einen "Meta-Gatekeeper") einzuführen, der als eine zentrale Steuervorrichtung zum Steuern sämtlicher Gatekeeper in den einzelnen Zonen von einer zentralen Stelle aus dient. Anrufaufbau-Prozeduren und Standort-Aufforderungsprozeduren werden von der zentralen Zonenverwaltungseinrichtung behandelt. Jedoch gibt es selbst bei dieser Lösung noch Nachteile.

Ein erster Nachteil besteht darin, dass eine neue zusätzliche Einheit, nämlich die "Zonenmanagement-Einrichtung" in dem Kommunikationssystem SYS bereitgestellt werden muss, und, dass die Möglichkeit eines Ausfalls aufgrund der hohen Signalisierungsmenge, die von der zentralisierten Datenbank empfangen werden muss, die in die Zonenmanagements-einrichtung eingebaut ist, sogar erhöht wird. Wenn die einzelne Zonenmanagements-einrichtung ausfällt, dann können überhaupt keine Anrufe aufgebaut werden.

Ein zweiter Nachteil besteht darin, dass der H.323 Standard bezüglich des Nachrichtenformats modifiziert werden muss, um die Lösung standardmäßig für sämtliche Geräte-zulieferer zu machen. Eine derartige wesentliche Modifika-

tion des H.323 Standards muss zwischen vielen Parteien abgestimmt werden und ist deshalb schwierig.

Ein dritter Nachteil besteht darin, dass aufgrund der zusätzlichen Bereitstellung der Zonenmanagement-Einrichtung, eine dreistufige Prozedur erforderlich ist, um einen Anruf aufzubauen und zu leiten (zu routen). Dies führt zu längeren Aufbauzeiten und, wie voranstehend beschrieben, kann sogar die Möglichkeit eines Ausfalls während eines Anrufaufbaus erhöhen.

Das Problem, das von der voranstehend erwähnten WO 98 594 67 adressiert wird, existiert noch heute in H.323 Netzen. Nur der H.323v2 Standard schlägt eine Lösung dafür vor, weist aber den vierten Nachteil auf, dass sie innerhalb eines privaten Netzes aufgrund von Sicherheitssprüngen und dem Mangel einer Umfangsteuerung (Scope Control) nicht behandelbar wird. Diese Lösung erlaubt irgendjemandem in dem Internet/Intranet, den Prozess zu stören, wie man aus Seite 52 in der Recommendation ITU-T H.323v2, datiert Februar 1988, ersehen kann.

Ein fünfter Nachteil besteht darin, dass in der obigen PCT Anmeldung und in den ITU-T H.323 Standards die H.323 Teilnehmerstation explizit den Aufbau des Anrufs durch ein Gateway in dieser Zone (und durch das zweite Zwischenverbindungsnetz INET2) anfordern muss, wenn das Datennetz INET1 zusammenbricht und wegen anderer Gründe nicht verfügbar wird. In der Open System Environment (OSI) laufen die Gatekeeper von der Anwendungsschicht aus (Application Layer). Dies bedeutet, dass die Ursache eines Ausfalls einfach darin bestehen kann, dass der Gatekeeper auf der Application Layer zusammengebrochen ist, während das Datennetz noch perfekt arbeitet. Jedoch kann der Benutzer nicht unterscheiden, ob der Gatekeeper oder das Datennetz zusammengebrochen ist. Deshalb kann eine Netz- oder Transportschicht- (Network Layer oder Transport Layer) Erfassung des Datennetzstatus (z. B. Ping) nicht garantieren, dass eine End-zu-End H.323 Signalisierungsverbindung aufgebaut werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Wie voranstehend erläutert wird, kann herkömmlicher Weise selbst mit einer großen Menge mit Signalisierungsverkehr in dem Kommunikationssystem nicht garantiert werden, dass ein Anrufaufbau schnell und sicher zu dem gewünschten Teilnehmerterminal durchgeführt wird. Der Grund dafür besteht darin, dass der das Ursprungs-Teilnehmerterminal bedienende Gatekeeper (in Echtzeit) – beim ersten Empfangen der Zulassungsaufforderungsnachricht – keinerlei Information über die Verfügbarkeit des privaten Multimedianeetzes und den möglichen Standort eines Gatekeepers, der die gewünschte angerufene Teilnehmerstation bedient, hat. Das heißt, Information, ob im Prinzip der Anruf aufgebaut werden kann und wo sich der Gatekeeper befindet, der das Anrufteilnehmerterminal bedient, ist nur nach einer extensiven Signalisierung über das Netz verfügbar.

Deshalb besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Kommunikationssystem, eine Steuereinrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, die sicherstellen, dass ein Anrufaufbau, der von einem einleitenden Teilnehmerterminal angefordert wird, sicher zu dem gewünschten Teilnehmerterminal gemacht wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Steuereinrichtung (Anspruch 1) eines Kommunikationssystems, das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen ZA, ZB, ZC eine zonenspezifische Steuereinrichtung GK und ein oder mehrere Teilnehmerterminals EP, die miteinander über ein zonenspezifisches Busnetz BUS-A, BUS-D, BUS-C verbunden sind, umfasst, wobei die zonenspezifischen

Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz WAN verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung GK den Signalisierungsverkehr zwischen dem Teilnehmerterminal in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und umfasst: einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM zum Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers PIND eines Privatnetzes PN, zu dem die zonenspezifische Steuereinrichtung GK und ihre verbundenen Teilnehmerterminals EP gehören; einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM zum Speichern der Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer PIND identifiziert wird; eine Privatnetz-Konfigurationsbestimmungseinrichtung PNDM zum Kommunizieren GRQ, GCF, GRJ mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen GK des Kommunikationssystems SYS, um die Privatnetz-Konfiguration mit denjenigen Steuereinrichtungen GK und Teilnehmerstationen EP in anderen Zonen B, C, die zu dem Privatnetz PN gehören, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer PIND identifiziert wird, zu bestimmen und eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation TA; RA; CNCT in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM zu speichern.

Ferner wird diese Aufgabe gelöst durch eine Steuereinrichtung (Anspruch 10) eines Kommunikationssystems, das eine zonen-spezifische Steuereinrichtung GK in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen A, B C und eine oder mehrere Teilnehmerterminals EP, die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz BUS-A, BUS-D, BUS-C verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz WAN verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung GK den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals EP in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und umfasst: einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM zum Speichern der Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von einem Privatnetz-Identifizierer PIND identifiziert wird; und einen Anruf-Router CR zum Empfangen einer Anrufaufbaunachricht ARQ, die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal, z. B. EP-B₂, anzeigt, von einem Teilnehmerterminal, z. B. EP-A₃, das mit der Steuereinrichtung GK verbunden ist, um auf Grundlage von Privatnetz-Konfigurationsinformation RASTA, RA, CNCT in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM die Steuereinrichtung GK zu bestimmen, mit der das angerufene Teilnehmerterminal, z. B. EP-B₂ verbunden ist, und zum Leiten der Anrufaufbaunachricht ARQ an die bestimmte Steuereinrichtung.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Kommunikationssystem (Anspruch 22), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen ZA, ZB, ZC eine zonen-spezifische Steuereinrichtung GK für eine oder mehrere Teilnehmerterminals EP, die untereinander über ein zonenspezifisches Busnetz BUS-A, BUS-D, BUS-C verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz WAN verbunden sind, wobei jede eine zonen-spezifische Steuereinrichtung GK den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals EP in jeder Zone und zwischen unterschiedlichen Zonen steuert und wie oben definiert gebildet ist.

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren (Anspruch 23) zum Routen von Anrufen in einem Kommunikationssystem SYS gelöst, das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen ZA, ZB, ZC eine zonen-spezifische Steuereinrichtung GK und ein oder mehrere Teilnehmerterminals EP, die untereinander über ein zonenspezifisches Busnetz BUS-A, BUS-D, BUS-C verbunden sind,

umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze miteinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz WAN verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung GK den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals EP in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und die folgenden Schritte ausführt: Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers PNID eines Privatnetzes PN, zu dem die zonen-spezifische Steuereinrichtung GK und ihre verbundenen Teilnehmerterminals EP gehören, in einem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM; Speichern der Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierers PNID identifiziert wird, in einem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM; und Kommunizieren GRQ, GCF, GRJ mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen GK des Kommunikationssystems SYS, um die Privatnetz-Konfiguration mit denjenigen Steuereinrichtungen GK und Teilnehmerstationen EP in anderen Zonen (ZB, ZC) die zum Privatnetz PN gehören, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierers PNID identifiziert wird, zu bestimmen und eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation RASTA; RA; CNCT in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM zu speichern.

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren (Anspruch 24) für ein Anrufroutern in einem Kommunikationssystem SYS gelöst, das in jeder einer Vielzahl geographisch bestandenen Zonen A, B, C eine zonenspezifische Steuereinrichtung GK und ein oder mehrere Teilnehmerterminals EP, die miteinander über ein zonenspezifisches Busnetz BUS-A, BUS-D, BUS-C verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz WAN verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung GK den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals EP in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und die folgenden Schritte ausführt: Speichern der Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von einem Privatnetz-Identifizierers PNID identifiziert wird, in einem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM; und Empfangen einer Anrufaufbaunachricht ARQ, die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal, z. B. EP-B₂ anzeigt, von einem Teilnehmerterminal, z. B. EP-A₃, das mit der Steuereinrichtung GK verbunden ist; Bestimmen der Steuereinrichtung GK, mit der das angerufene Teilnehmerterminal, z. B. EP-B₂ verbunden ist, auf Grundlage der Privatnetz-Konfigurationsinformation RASTA, RA, CNCT in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM; und Routen der Anrufaufbaunachricht (ARQ) zu der bestimmten Steuereinrichtung.

Gemäss einem ersten Aspekt der Erfindung kann die Steuereinrichtung in Echtzeit wissen, ob die H.323 End-zu-End Signalisierungsverbindung über das Multimedia-Netz möglich ist und deshalb kann der Gatekeeper den Anruf durch das Sprachnetz über das Gateway in der Zone unter der Steuerung des Gatekeepers routen. Die Information, die erforderlich ist, d. h. die Privatnetz-Konfigurationsinformation, wird durch die Privatnetz-Konfigurationsbestimmungseinrichtung über eine Signalisierungsprozedur mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen des Kommunikationssystems erhalten. Diese Art von "Entdeckungs"prozedur (Discovery Prozedur) wird unabhängig von den Anrufaufbau-Prozeduren ausgeführt und kann vorzugsweise wiederholt ausgeführt werden, um die Information über die Konfiguration, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher gespeichert ist, zu aktualisieren. Somit werden die Steuereinrichtungen mit einer Einrichtung versehen, um den Verfügbarkeitsstatus des Multimedia-Netzes in Echtzeit und mit einer voll konfigurierbaren Zeitgenauigkeit herauszufinden.

Gemäss einer ersten Ausführungsform des ersten Aspekts der Erfindung besteht der Verfügbarkeitsstatus, den die Steuereinrichtungen gemäss der vorliegenden Erfindung ermitteln können, aus denjenigen Steuereinrichtungen, zu denen ein End-zu-End Signalisierungspfad aufgebaut werden kann und die zu dem gleichen Privatnetz gehören, wie der Gatekeeper, der den Herausfindungsprozess durchführt.

Ferner kann gemäss einer zweiten Ausführungsform des ersten Aspekts der Erfindung ein Verfügbarkeitsstatus von Gatekeepern, die zu anderen Privatnetzen gehören und zu denen ein End-zu-End Signalisierungspfad aufgebaut werden kann, erhalten werden. Diese Gatekeeper werden danach von der Steuereinrichtung versucht, die einen Anruf routen muss, die aber nicht in der Lage gewesen ist, die zu verfolgenden Route durch andere Einrichtungen herauszufinden.

Gemäss einem zweiten Aspekt der Erfindung kann ein Anrufroutern die Privatnetz-Konfigurationsinformation, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher gespeichert ist, vor Aufbauen eines Anrufs verwenden. Das heisst, in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher ist lokal irgendeine Information verfügbar, die nicht nur die Verfügbarkeit des Multimedia-Netzes, sondern auch Information dahingehend anzeigt, wo die Anrufaufbaunachricht am besten hingeleitet wird.

Gemäss einer ersten Ausführungsform des zweiten Aspekts der Erfindung wird die Rufnummer (Calling Number) des angerufenen Teilnehmerterminals in der Anrufaufbaunachricht mit den Bereichen von Rufnummern in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher verglichen und die entsprechende RAS Transportadresse und eine Netzadresse der Steuereinrichtung, mit der das angerufene Teilnehmerterminal verbunden ist, wird bestimmt. Der Anrufroutern routet dann die Anrufaufbaunachricht an die bestimmte Netzadresse der Steuereinrichtung. Wenn auf Grundlage des Vergleichs keine Übereinstimmung festgestellt wird, kann gemäss dieser ersten Ausführungsform des zweiten Aspekts die Steuereinrichtung verwendet werden, um einen gegebenen Anruf durch ein zusätzliches zweites Zwischenverbindungs-Sprachnetz umzuleiten, wenn das Multimedia-Netz ausgefallen ist.

Gemäss einer zweiten Ausführungsform des zweiten Aspekts der Erfindung kann der Anrufroutern eine ortsgebundene Anrufleitung ausführen, wenn die Rufnummer in der Anrufaufbaunachricht mit Bereichen von Rufnummern in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher verglichen wird, und wenn keine Übereinstimmung gefunden wird, wird eine Standort-Anfragenachricht mit einer Anzeige der angerufenen Teilnehmerstation an sämtliche Steuereinrichtungen gesendet, die als zu dem Privatnetz gehörend angezeigt werden, wie von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierers angezeigt, und zu denen eine direkte Signalisierungsverbindung aufgebaut werden kann. Auch in diesem Fall ist irgendeine Information über die bestmöglichen Auswahlen für Steuereinrichtungen auf Grundlage der Konfiguration, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher gespeichert ist, verfügbar.

Der erste und der zweite Aspekt der Erfindung weisen den Hauptvorteil auf, dass eine Information für ein optimales Anrufroutern vorher gesammelt werden kann und für die Anrufleitung ohne Überfluten des ersten Zwischenverbindungsnetzes mit nicht-benötigten Signalisierungsnachrichten verwendet werden kann. Ferner kann die Gatekeeper-Konfiguration leicht gehalten werden und es gibt eine erhöhte Sicherheit gegenüber Angriffen, die eine Gatekeeper-Identität fälschen. Anrufe werden immer an eine bestimmte Zielstelle geleitet werden, selbst wenn das Multimedia-Netz außer Betrieb ist. Es besteht auch keine Notwendigkeit, eine

zusätzliche zentrale Zonenmanagementeinrichtung bereitstellen, weil die Information von den jeweiligen Gatekeepern gesammelt und lokal gespeichert wird. Da die Information lokal gespeichert wird, wird ferner eine vollständige Datenbank unter den getrennten Steuereinrichtungen verteilt. Ferner besteht keine Notwendigkeit irgendeiner Modifikation in dem H.323 Standard, falls das Privat-Multimedia-Netz mit diesem Standard übereinstimmt. Wenn eine standardisierte Lösung bevorzugt wird, wird nur eine sehr kleine Änderung in zwei einzelnen, existierenden Nachrichten des Standards ausreichen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Verbesserungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt. Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Was nachstehend beschrieben wird, ist was die Erfinder gegenwärtig als die bevorzugte Vorgehensweise zum Ausführen der Erfindung ansehen. Jedoch kann die Erfindung andere Ausführungsformen und Modifikationen umfassen, die nicht explizit erwähnt werden, aber für einen Durchschnittsfachmann offensichtlich sind. Zum Beispiel kann die Erfindung Ausführungsformen umfassen, die sich aus Kombinationen von Merkmalen ergeben, die getrennt in der Beschreibung und den Ansprüchen beschrieben sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild eines Kommunikationssystems SYS, in dem ein Zwischenverbindungsnetz INET1 verwendet wird, um Anrufe zwischen Teilnehmerstationen aufzubauen, die in einer Vielzahl von Zonen ZA, ZB, ZC angeordnet und von jeweiligen Steuereinrichtungen GK-A, GK-B, GK-C gemäss dem Stand der Technik gesteuert werden;

Fig. 2a eine Anrufaufbauprozedur, bei der ein direktes Gatekeeper-Routing gemäss dem Stand der Technik verwendet wird;

Fig. 2b eine Anrufaufbauprozedur mit einem indirekten Gatekeeper-Routing gemäss dem Stand der Technik;

Fig. 2c eine Anrufaufbauprozedur unter Verwendung einer Multicast-Signalisierungsprozedur von Standort-Aufforderungsnachrichten LRQ;

Fig. 3a ein Blockschaltbild ähnlich wie Fig. 1., aber mit einem Blockschaltbild einer Steuereinrichtung GK-A gemäss der Erfindung;

Fig. 3b ein Blockschaltbild des Konfigurationsbestimmungsprozesses, bei dem jeder Gatekeeper in dem Privatnetz sämtliche andere Gatekeeper entdeckt, die zu dem Privatnetz gehören, gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung;

Fig. 4 ein Konfigurationsbestimmungsverfahren gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung, wenn ein End-zu-End-Signalisierungspfad zwischen sämtlichen Gatekeepern mit Ausnahme von GK-2, der nicht zu dem gleichen Privatnetz wie die anderen Gatekeeper gehört, aufgebaut werden kann;

Fig. 5 ein anderes Flussdiagramm, das eine Modifikation des Verfahrens in Fig. 4 zeigt, wenn eine End-zu-End-Signalisierungspfad nicht zwischen sämtlichen Gatekeepern aufgebaut werden kann und wobei ein Gatekeeper GK-C nicht zu dem gleichen Privatnetz wie die anderen Gatekeeper gehört;

Fig. 6 ein Anrufroutingverfahren gemäss dem zweiten Aspekt der Erfindung unter Verwendung eines Gatekeepergerouteten Anrufmodells;

Fig. 7 eine Anrufaufbauprozedur gemäss dem zweiten Aspekt der Erfindung, wenn ein Anruf durch das zweite Zwischenverbindungsnetz auf Grundlage des Rufnummern-

gerouteten Anrufmodells geroutet wird;

Fig. 8 eine Anrufaufbauprozedur unter Verwendung eines Gatekeepers-zu-Gatekeeper-Standort gestützten Anrufroutingverfahrens;

Fig. 9a wie eine Privatnetzkonfiguration in dem Privatnetzkonfigurationsspeicher unter Verwendung einer einzelnen Tabelle gespeichert wird;

Fig. 9b wie die Privatnetzkonfiguration in dem Privatnetzkonfigurationsspeicher unter Verwendung von zwei Tabellen gespeichert wird;

Fig. 10a, Fig. 10b GRQ und GCF Nachrichten gemäss dem H.323 Standard, modifiziert gemäss der Erfindung;

Fig. 11a die Einträge in den zwei Tabellen wie in Fig. 9b gezeigt, für das Beispiel in Fig. 4; und

Fig. 11b die Einträge in den zwei Tabellen gemäss Fig. 9b für das Beispiel in Fig. 5.

Es wird darauf hingewiesen, dass in den Zeichnungen die gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen die gleichen oder ähnlichen Teile überall bezeichnen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass nachstehend oft auf die Signalisierungsnachrichten der H.323 und H.323v2 Standards von ITU-T Bezug genommen wird. Jedoch ist das Konzept der Erfindung natürlich genauso gut auf ähnliche Signalisierungsnachrichten innerhalb von anderen Privat-Multimedienetz-Standards anwendbar. Deshalb sollte die Erfindung nicht auf diese speziellen Nachrichten beschränkt angesehen werden.

Vor einer ausführlicheren Diskussion der Erfindung werden einige grundlegende Erläuterungen bezüglich der Verwendung von einigen Ausdrücken, wie die Netz- und Transportadresse wie in Fig. 9b gezeigt, durchgeführt, weil in den folgenden Prozeduren auf diese verschiedenen Typen von Adressen Bezug genommen wird.

Wie altbekannt und wie in Fig. 9b gezeigt, ist die Transportadresse (Transport Address, mit TA abgekürzt) die logische Adresse einer Einheit, die sich auf der Transportschicht (Transport Layer, Schicht 4) eines Netzes befindet, wie von dem ISO Open Systems Interconnection Modell definiert.

Kurz zusammengefasst, ist die Transportadresse TA die Adresse, die eine laufende Anwendung auf einer gegebenen Maschine identifiziert. Jedoch definiert nur eine Netzadresse NA die Maschine selbst. Obwohl ein Paket physikalisch an eine gegebene Maschine unter Verwendung nur der Netzadresse NA ankommen kann, würde es, sobald das Paket in dieser Maschine ankommt, nicht möglich sein, zu erraten, welche der in dieser Maschine laufenden Anwendungen schließlich das Paket empfangen sollen.

Wie in Fig. 9b gezeigt wird gewöhnlicherweise eine Transportadresse TA aus einer Netzadresse NA plus einem sogenannten TSAP (Transportdienstzugriffspunkt oder Transport Service Access Point) gebildet. In IP Netzen ist der TSAP z. B. eine TCP oder UDP Port Nummer, wohingegen die NA die IP Adresse ist. Die Verkettung der Form "IP address:TCP port" oder "IP address:UDP port" wie z. B. 164.48.105.105:80, bildet die vollständige Transportadresse TA, wie in Fig. 9b gezeigt.

Irgendein Term, dem -TA angehängt ist, ist eine Transportadresse, die für einen bestimmten Zweck verwendet wird. Zum Beispiel ist eine RAS-Transportadresse (oder RASTA) die TA, die die Steuereinrichtungen (GKs) verwenden, um RAS Nachrichten zu empfangen. "RAS" steht für Registrierungs-Zulassungs-Status (Registration-Admission-Status) und ist ein Protokoll, welches von Steuereinrichtungen (GKs) für Terminalbehandlungszwecke in H.323 verwendet wird (jedoch sei darauf hingewiesen, dass mit dieser Erfindung dieses Protokoll verbessert wird, um auch eine Steuereinrichtungs-Zwischenkommunikation zu ermöglichen, und nicht nur Terminalbehandlungsfunktionen).

In ähnlicher Weise steht CSTA für eine Anrufsignalisie-

rungs-Transportadresse (Call Signalling Transport Address) und ist die Adresse, die Steuereinrichtungen (GKs) und optionale Endpunkte verwenden, um Anrufsignalisierungsnachrichten zu empfangen. Anrufsignalisierungsnachrichten sind diejenigen, die exklusiv zum Aufbau einer End-zu-End-Kommunikation zwischen zwei oder mehreren Punkten verwendet werden. Ein derartiger Typ von Transportadressen wird auch in der Erfindung verwendet.

Ferner gehören in der folgenden Beschreibung Nachrichten, die mit drei Grossbuchstaben geschrieben werden (wie z. B. GRQ, ARQ, LRQ etc.) zu dem RAS-Protokoll. Deshalb sind sie nicht Anrufsignalisierungsnachrichten und in diesem Sinn unterscheiden sie sich sehr von Anrufsignalisierungsnachrichten wie z. B. "Setup". Nachrichten, die zu dem RAS-Protokoll gehören, sind in dem Sinn lokal, dass sie zwischen zwei Einheiten ausgetauscht werden (in dem H.323 Standard nur zwischen Endpunkten und GKs und mit den Verbesserungen in der Erfindung auch zwischen GK und GK) und dass sie niemals aus dem Umfang der zwei Einheiten, die die RAS Nachricht austauschen, herausgehen. Jedoch können Anrufsignalisierungsnachrichten (z. B. "setup") global sein, in dem Sinn, dass sie von einem Endpunkt gesendet werden können und sich durch mehrere GKs und GWs bewegen können, bis sie schließlich in einem anderen Endpunkt ankommen.

Dies ist der Grund für einige der Schritte, die in der dritten Ausführungsform beschrieben sind, da, obwohl eine RASTA aus einigen in Fig. 9a, 9b gezeigten Tabellen in jeder Steuereinrichtungen erhalten werden könnte, eine Anrufsignalisierungsnachricht niemals an eine RASTA, sondern anstelle davon an eine CSTA gesendet werden muss.

Ferner ist, wie voranstehend diskutiert, "das Alias" ein generischer Term zur Bezugnahme auf eine E.164 Nummer, eine e-mail Adresse etc., d. h. irgendein Identifizierer, der verwendet werden könnte, um den Standort des Terminals aufzufinden, dem das Alias zugewiesen ist.

PRINZIP DER ERFINDUNG

Fig. 3a zeigt ein ähnliches Blockschaltbild wie Fig. 1 des Standes der Technik. Jedoch lässt sich der Fig. 3a entnehmen, dass die Steuereinrichtung GK-A zusätzlich zu der Nachrichtensendeeinrichtung MSA und der Nachrichteneingangseinrichtung MRM eine Anzahl von zusätzlichen Einheiten enthält. Es wird darauf hingewiesen, dass jede Steuereinrichtung den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals in jeder Zone und zwischen unterschiedlichen Zonen steuert und die gleiche interne Konfiguration aufweist, wie für den Gatekeeper GK-A gezeigt.

Insbesondere umfasst die Steuereinrichtung gemäss der Erfindung einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM, einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM, eine Privatnetzkonfigurationsbestimmungseinrichtung PNDM; eine Steuereinrichtungskonfigurationsaufforderungs-Anworteinrichtung GRQRM und einen Anrufrouter CR, die für die ersten und zweiten Aspekte der Erfindung, wie nachstehend erläutert, verwendet werden.

Während die Steuereinrichtungen gemäss dem Stand der Technik, wie unter Bezugnahme auf Fig. 1, 2a, 2b, 2c oben erläutert, keinerlei Information bezüglich der Tatsache aufweisen, welche anderen Steuereinrichtungen, die in verschiedenen anderen Zonen angeordnet sind, zu dem gleichen (eigenen) Privatnetz gehören und deshalb ein Austausch von Signalisierungsnachrichten während des Anrufaufbaus ausführen müssen, verwendet die Erfindung – gemäss einem ersten Aspekt – einen anderen Ansatz. Die Steuereinrichtung gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung umfasst den Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM

zum Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers PNID eines Privatnetzes PN, zu dem die Steuereinrichtung (nachstehend auch als zonenspezifische Steuereinrichtung bezeichnet) GK-A und deren verbundene Teilnehmerterminals EP gehören. Der Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM speichert die Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer PNID identifiziert wird. Insbesondere umfasst die Erfindung gemäss dem ersten Aspekt eine Privatnetz-Konfigurationsbestimmungseinrichtung PNDM zum Kommunizieren mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen GK-B, GK-C des Kommunikationssystems SYS, um die Privatnetz-Konfiguration einschließlich von denjenigen Steuereinrichtungen und Teilnehmerstationen in anderen Zonen, die zu dem gleichen Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Konfigurations-Identifizierer PNID identifiziert wird, der in dem Speicher CCM gespeichert ist, zu bestimmen. Die Konfigurationsbestimmungseinrichtung PNDM speichert eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation im Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM.

Da die Steuereinrichtung gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung bereits eine Information über die Privatnetzkonfiguration aufweist, nämlich die Privatnetz-Konfigurationsinformation, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM gespeichert ist, besteht keine Notwendigkeit, die Identifikationsprozedur der gewünschten Netz-Steuereinrichtungen in anderen Zonen über einen extensiven Signalisierungsverkehr über das Netz INET1 auszuführen. Das heisst, gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung kann die Konfiguration vor einem Anrufaufbau bestimmt werden (oder kann z. B. zu regelmäßigen Intervallen aktualisiert werden), um die erforderliche Information über das Netz bereitzustellen.

Vor Einschalten des Subnetzes in jeder Zone ZA, ZB, ZC oder beim Einschalten des vollständigen Kommunikationssystems SYS oder in der Tat beim Hinzufügen eines neuen Subnetzes in jeder Zone ist die einzige Information, die zum Ausführen des Konfigurationsprozesses erforderlich ist, das Einstellen von Information in dem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM. Das heisst, zunächst, vor Inbetriebnahme, wird einer Steuereinrichtung (Gatekeeper) ein Privatnetz-Identifizierer PNID zugewiesen, der die Privatnetzkonfigurations-Bestimmungseinrichtung PNDM in die Lage versetzt, zu bestimmen, zu welchem Privatnetz die Steuereinrichtung gehört. Die einzige Anforderung, dass die Privatnetzkonfigurations-Bestimmungseinrichtung PNDM den Konfigurationsbestimmungsprozess ausführen kann, besteht in der Tat darin, dass jeder Steuereinrichtung ein derartiger Privatnetz-Identifizierer zugewiesen ist, um zu identifizieren, zu welchem Privatnetz sie gehört.

Obwohl für den Konfigurationsbestimmungsprozess, der von der Bestimmungseinrichtung PNDM ausgeführt wird, nicht benötigt, kann auch eine andere Information in dem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher eingestellt werden. Z. B. kann der Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM ferner den Bereich von Rufnummern CN (Calling Numbers) der Teilnehmerterminals EP umfassen, die mit der Steuereinrichtung über das Bus-Netz verbunden sind. Dieser Bereich wird normalerweise von einem Präfix, gebildet aus E.164 Ziffern, definiert werden, obwohl komplexere Kombinationen verwendet werden können. Die Teilnehmerterminals EP, die eine Registrierung an dieser spezifischen Steuereinrichtung von nun an vornehmen, sollten eine E-164 Adresse aufweisen, die zu dem zugewiesenen Bereich gehört, obwohl Nummern außerhalb dieses Bereichs auch zugelassen werden können, wenn die Teilnehmerterminals verbunden werden, wobei in diesem Fall die

zusätzliche E.164 Stelle, die nicht in dem Bereich enthalten ist, zusätzlich in dem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM gespeichert werden sollte. Es sei darauf hingewiesen, dass je komplexer der Bereich ist, desto mehr Bereichsinformation von sämtlichen Steuereinrichtungen in dem Privatnetz gehalten werden muss. Natürlich kann nicht nur ein einzelner Bereich von E.164 Stellen gespeichert werden, sondern auch mehrere Bereiche. Deshalb ist empfehlenswert, einen einfachen Bereich, definiert von einem E.164 Präfix, zu verwenden.

Obwohl für die Konfigurationsbestimmung (Entdeckung bzw. Discovery) nicht erforderlich, kann der Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM ferner Information über die Anrufroutingtechnik (Routing auf Grundlage der Rufnummer bzw. Called Number Based Routing oder Routing auf Grundlage eines Standort bzw. Location Based Routing, wie nachstehend erläutert) speichern, die verwendet werden muss, wenn ein Anruf zu einer Teilnehmerstation aufgebaut wird, die mit der spezifischen Steuereinrichtung verbunden ist. Das heißt, wenn man die Steuereinrichtung als den "Kopf" des in jeder Zone gebildeten Subnetzes ansieht, kann diese zusätzliche Information bezüglich der Routingtechnik, die zum Erreichen der jeweiligen Teilnehmerterminals verwendet werden, z. B. anzeigen, ob eine spezifische Steuereinrichtung und/oder eine Teilnehmerstation mit einer direkten Verbindung oder einer spezifischen Routingtechnik (Wegleitungstechnik) erreicht werden kann. Die Routing-Techniken von "Called Number Based" und "Location Based" werden nachstehend mit näheren Einzelheiten bezüglich des zweiten Aspekts der Erfindung (Routing-Verfahren) erläutert.

Gemäss einem zweiten Aspekt der Erfindung empfängt ein Anrufrouter CR von einem Teilnehmerterminal, z. B. EP-A₃, das mit der Steuerung GK-A verbunden ist, eine Anrufaufbaunachricht, die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal, z. B. EP-B₂ anzeigt, und bestimmt auf Grundlage der Privatnetz-Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher die richtige Steuereinrichtung GK-B, mit der das angerufene Teilnehmerterminal EP-B₂ verbunden ist, und routet die Anrufaufbaunachricht Setup an die bestimmte Steuereinrichtung. Das heißt, wenn ein Privatnetz-Konfigurationsspeicher vorgesehen ist, der die Privatnetzkonfiguration von wenigstens dem Privatnetz speichert, das von einem Privatnetz-Identifizierer PNID identifiziert wird, kann der Anrufrouter diese gespeicherte Privatnetz-Konfiguration verwenden, um unmittelbar und vor einem Routen der Aufbauachricht die Steuereinrichtung (Gatekeeper), mit der das angerufene Teilnehmerterminal verbunden ist, zu bestimmen. Deshalb besteht, wie voranstehend erwähnt, keine Notwendigkeit für einen intensiven Signalisierungsverkehr während des Anrufaufbaus oder vor dem Anrufaufbau, weil die bereits gespeicherte Privatnetz-Konfiguration bereits in der Steuereinrichtung verfügbar ist.

Es sei darauf hingewiesen, dass gemäss dem herkömmlichen H.323 Standard eine Erkennung des Gatekeepers, der das angerufene Teilnehmerterminal bedient, nur während eines Aufbaus ausgeführt wird und dass es keine permanente Speicherung der Privatnetz-Identifizierer oder eine Speicherung der Netzkonfiguration, d. h. der Steuereinrichtungen, die zu dem gleichen Privatnetz gehören, innerhalb jeder Steuereinrichtung selbst vor einem Anrufaufbau gibt. Deshalb kann die Information, die gemäss H.323 während des Anrufaufbaus gesammelt wird; z. B. die Steuereinrichtung, an die Anrufaufbaunachricht geroutet werden soll, überhaupt nicht als eine Konfiguration angesehen werden, die in einem Speicher in einer Steuereinrichtung gespeichert ist. Deshalb verwenden die herkömmlichen H.323 Prozeduren,

wie in Fig. 2a, 2b, 2c erläutert, auch eine derartige Konfigurationsinformation nicht, um einen Anruf aufzubauen.

Nachstehend werden spezielle Ausführungsformen der ersten und zweiten Aspekte der Erfindung mit näheren Einzelheiten erläutert.

ERSTE AUSFÜHRUNGSFORM (Privatnetzkonfiguration)

Vor einer ausführlichen Erläuterung des Konfigurationsbestimmungsverfahrens gemäss der Erfindung zum Bestimmen der Privatnetzkonfiguration wird nachstehend die Privatnetzkonfigurationsinformation, die als Netzkonfiguration in dem Privatnetzkonfigurationsspeicher PNCM gespeichert ist, unter Bezugnahme auf die Fig. 9a, 9b beschrieben.

Der Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM speichert als Privatnetzkonfigurationsinformation die sogenannte RAS Transportadresse RASTA der jeweiligen anderen Steuereinrichtungen, die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer PNID identifiziert wird, für jede RAS Transportadresse, den Bereich RA von Rufnummern (E.164 Bereich) und Verbindungsinformation CNCT, die anzeigt, ob eine direkte Verbindung zu einer Steuereinrichtung, die von der RAS Transportadresse identifiziert wird, aufgebaut werden kann. Fig. 9a, Fig. 9b zeigen zwei unterschiedliche Beispiele, wie diese Information in dem Speicher PNCM bereitgestellt werden kann.

Eine Bereitstellung der Information, wie in den Fig. 9a, 9b gezeigt, ermöglicht eine Identifizierung der Steuereinrichtungen, die zu dem gleichen Privatnetz gehören wie die Steuereinrichtung, die die Liste hält, ermöglicht eine Identifizierung des Bereichs von E.164 Nummern, die jede Steuereinrichtung in dem Privatnetz behandelt, und ermöglicht Kenntnis darüber, ob ein Signalisierungspfad zwischen den Steuereinrichtungen und der Liste und der Steuereinrichtung, die diese hält, aufgebaut werden kann.

In dem Beispiel in Fig. 9a speichert der Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM in einer Tabelle die RAS Transportadresse RASTA, den Bereich RA und die Verbindungsinformation CNCT. In Fig. 9a, 9b werden die E.164 Bereiche, die in jeder Steuereinrichtungstabelle gespeichert sind, durch ein Präfixing (Vorstellen eines Präfixes) definiert. Das heißt, was in den Tabellen gespeichert ist, sind die Präfixe der E.164 Nummern, die der Steuereinrichtung zugewiesen sind, die die Tabelle hält. Zum Beispiel ist in Fig. 9a GK-B im Prinzip jeder E.164 Nummer zugewiesen, die mit einer dreistelligen Kombination zwischen 850 und 859 beginnt, d. h. E.164 Nummern von 850 00000... bis 859 99999... Der GK-n sind andererseits E.164 Nummern 860 00000 bis 860 99999..., 870 0000 bis 870 999999 und 880 00000 bis 889 99999 zugewiesen. Dies liegt daran, dass die Anzahl von Oktetten, die zum Beschreiben von komplexen Bereichen benötigt werden (wobei der schlechteste Fall ist, wenn sämtliche E.164 Nummern, die zugewiesen sind, diskret sind, ohne irgendeinen definierten kontinuierlichen Bereich), exponentiell anwächst und der Raum, der in dem nicht-Standard-Datenfeld (NonStandardData field) der GCF Nachrichten verfügbar ist, begrenzt ist. Jedoch sei darauf hingewiesen, dass irgendeine andere Bestimmung von Nummern und Nummernbereichen verwendet werden kann und dass die obige Definition nur ein bevorzugtes Beispiel ist.

Zum Beispiel wird in der zweiten Zeile in Fig. 9a die Transportadresse von GK-B, die unterstützten E.164 Nummern zwischen 850-859 sowie eine Information (ja), dass ein direkter Pfad von GK-A nach GK-B aufgebaut werden kann, gespeichert ist. Natürlich wird in Fig. 9a angenommen, dass die erste Spalte nur Transportadressen von Steuereinrichtungen GK enthält, die zu dem gleichen Privatnetz

gehören, wie von dem Privatnetz-Identifizierer PND angezeigt, der in dem Steuereinrichtung-Charakteristikspeicher gespeichert ist. Dieser Privatnetz-Identifizierer kann eine Namen-Information ("Ericsson Netz"), eine Nummer ("PN1"), etc. sein. Es sei darauf hingewiesen, dass es für das Routen von Anrufen innerhalb des (eigenen) Privatnetzes nicht erforderlich ist, dass jede Steuereinrichtung wenigstens die Information RASTA (oder im allgemeinen eine Transportadresse), RA und CNCT für sämtliche Steuereinrichtungen, die zum gleichen Privatnetz gehören, speichert. Hierbei kann ein Fall vorhanden sein, bei dem eine Zone oder ihre jeweilige Steuereinrichtung (und Teilnehmerstationen) in mehr als einem Privatnetz kommunizieren kann. In diesem Fall speichert der Charakteristikspeicher mehrere Privatnetz-Identifizierer und der Konfigurationsspeicher kann eine Tabelle wie Fig. 9a unabhängig für jedes Privatnetz speichern.

Anstelle einer Speicherung von mehreren Tabellen wie in Fig. 9a (jeweils eine für jedes Privatnetz PN), zeigt Fig. 9b eine andere Implementierung, bei der "gehört zu PN1" und "End-zu-End Signalisierungspfad möglich" unabhängig für jede Steuereinrichtungs-RAS Transportadresse gegeben ist. Wie in Fig. 9b gezeigt, hält die erste Tabelle TB2 die RAS Transportadresse von sämtlichen Steuereinrichtungen, die zu PN1 gehören sowie deren Nummern bereit. Die zweite Tabelle TB3 listet sämtliche RAS Transportadressen von Steuereinrichtungen, die grundlegend von der Steuereinrichtung erreicht werden können, unabhängig davon, ob die Steuereinrichtungen zu dem gleichen Privatnetz gehören oder nicht. Das heißt, die Tabelle TB3 zeigt die Verbindungsinformation CNCT an, die die RAS Transportadressen von Steuereinrichtungen des gleichen Privatnetzes und von anderen Privatnetzen anzeigt, zu denen eine direkte Verbindung von der Steuereinrichtung aufgebaut werden kann. Mit den zwei Tabellen TB2, TB3 in Fig. 9b kann die Steuereinrichtung eine Kenntnis über eine Multimedia-Netztopologie außerhalb ihres eigenen Privatnetzes aufweisen (z. B. in der Fig. 5, die nachstehend erläutert wird, gehört die Steuereinrichtung GK-C nicht zu dem gleichen Privatnetz wie die Steuereinrichtung, die die Liste hält).

Durch Verwendung der Tabelle TB1 in Fig. 9a mehrmals für verschiedene Privatnetze oder durch Verwendung der Tabelle TB2 mehrmals für mehrere Privatnetze und der Tabelle TB3 einmal für sämtliche Steuereinrichtungen kann die Steuereinrichtung eine vollständige Konfigurationsinformation über ihr eigenes Privatnetz und von einem oder mehreren Privatnetzen haben. Wenn z. B. die Steuereinrichtung dafür ausgelegt ist, Funktionalitäten aufzuweisen, die eine Kommunikation durch ein erstes und ein zweites Privatnetz ermöglichen, alternierend oder gleichzeitig, oder wenn die Funktionalität von einem Privatnetz auf ein anderes Privatnetz umgeschaltet wird, ist in vorteilhafter Weise die gesamte Konfigurationsinformation des einen oder der mehreren anderen Privatnetze bereits für ein Routing von Anrufen verfügbar, mit im wesentlichen dem gleichen Vorteil wie beim Routen von Anrufen in einem einzelnen Privatnetz. Während Routing-Verfahren gemäss der Erfindung unter Verwendung der Konfigurationsinformation, die in den Tabellen TB1, TB2, TB3 eingestellt ist, wie nachstehend erläutert wird, werden nun die Verfahren der Erfindung beschrieben, wie die Konfigurationsbestimmungseinrichtung die Information in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher bestimmen und einstellen kann.

Es sei auch darauf hingewiesen, dass die Verbindungsinformation CNCT zu irgendeiner Zeit verwendet werden kann, um eine Verfügbarkeitsinformation des Verfügbarkeitsstatusnetzes bereitzustellen. Wenn diese Information und möglicherweise die Transportadresse TA und RA zu re-

gelmäßigen Intervallen aktualisiert werden, kann ein aktueller Status des vollständigen Netzes bezüglich der Verfügbarkeit und der Anrufverbindungsmöglichkeiten aufrechterhalten werden. Eine derartige Information kann für das Anruf-Routing verwendet werden, wie nachstehend noch mit näheren Einzelheiten erläutert wird.

ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM (Konfigurationsbestimmung/Entdeckung)

Nachstehend werden unter Bezugnahme auf Fig. 3b, Fig. 4 und Fig. 5 verschiedene Verfahren beschrieben, die jede Steuereinrichtung in dem Privatnetz sämtliche anderen Steuereinrichtungen entdecken kann, die zu ihrem gleichen Privatnetz gehören und zu denen ein Signalisierungspfad aufgebaut werden kann. Fig. 3b ist eine vereinfachte Ansicht, die den Konfigurationsbestimmungsprozess für eine automatische Entdeckung (Discovery) darstellt, wobei jede Steuereinrichtung im Privatnetz sämtliche anderen Gatekeeper entdeckt, die zu dem gleichen Privatnetz gehören. In Fig. 3b ist GK-2, die grau unterlegt ist, eine Steuereinrichtung, die nicht zu gleichen Privatnetz wie GK-1, GK-m und GK-n gehört. Wie sich nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 4 ersehen lässt, beantwortet deshalb der Gatekeeper (die Steuereinrichtung) GK-2 eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ, die von GK-m ausgegeben wird, mit einer GRJ Nachricht.

Wie voranstehend erläutert, weist jede Steuereinrichtung GK-1, GK-2, GK-n und GK-m einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher CCM auf, der wenigstens den Privatnetz-Identifizierer speichert, zu dem die jeweilige Steuereinrichtung gehört. Damit ein Gatekeeper (Steuereinrichtung) GK weiß, ob er eine derartige ankommende Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ zu beantworten hat, muss die GRQ Nachricht irgendeine Information führen, die das Privatnetz identifiziert, zu dem die Steuereinrichtung gehört, die die Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ ausgibt. Innerhalb des ITU-TH.323 Standards kann eine derartige Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ die standardmässige GatekeeperRequest (GatekeeperAufforderungs GRQ) Nachricht sein. Wenn das Privatnetz gemäss dem H.323 Standard aufgebaut ist, muss diese GRQ Nachricht irgendeine Information bezüglich des Privatnetz-Identifizierers führen, die in der gegenwärtigen Version (v2) dieses ITU-T H.323 Standards nicht vorhanden ist. Jedoch kann irgendeine andere Nachricht gemäss irgendeinem anderen Privatnetz-Standard als eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht angesehen werden, die andere Steuereinrichtungen auffordert, Information darüber anzuzeigen, ob sie zu dem gleichen Netz gehören oder nicht. Deshalb müssen auch andere Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachrichten gemäss anderer Standards wenigstens den Privatnetz-Identifizierer (wie z. B. im Schritt ST41 in Fig. 4 gezeigt) enthalten.

Gemäss Fig. 4 ist die Privatnetz-Konfigurationsbestimmung PNDM einer ersten Steuereinrichtung GK-m, zum Bestimmen der Privatnetz-Konfiguration, dafür ausgelegt, durch das Zwischenverbindungsnetz WAN an sämtliche anderen Steuereinrichtungen GK-1, GK-2, GK-n in dem Kommunikationssystem SYS eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ mit wenigstens dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer zu senden. Jede Steuereinrichtung umfasst eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungs-Antworteinrichtung GRQRM, um in Beantwortung einer empfangenen Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ von einer anderen Steuereinrichtung an die andere Steuereinrichtung eine

Steuereinrichtungs-Konfigurationsbestätigungsnachricht GCF mit wenigstens der RAS Transportadresse RASTA der Steuereinrichtung und dem Bereich RA von Rufnummern cm von Teilnehmerterminals EP, die mit der Privatnetz-Identifizierer PNID, der in der empfangenen Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ enthalten ist, mit dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer PM übereinstimmt. Die Privatnetz-Konfigurationsbestimmung PMDM stellt im Ansprechen auf einen Empfang einer oder mehrerer Steuereinrichtungs-Konfigurationsbestätigungsnachrichten GCF von einer oder mehreren anderen Steuereinrichtungen in ihrem zugehörigen Privatnetz-Konfigurationsspeicher PMCM als die Privatnetz-Konfiguration die RAS Transportadresse RASTA und vorzugsweise den Bereich von Rufnummern CN und weiter vorzugsweise die Verbindungsinformation CNCT ein.

In einem Privatnetz-Konfigurationsbestimmungsverfahren gemäß der Erfindung, wie in Fig. 4, dargestellt, gibt insbesondere die (anfragende) Steuereinrichtung GK-m im Schritt ST41 eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht GRQ, die wenigstens den Privatnetz-Identifizierer des Privatnetzes enthält, zu dem GK-m gehört, aus. Innerhalb des Zwischenverbindungsnetzes WAN ist ein Multicast-Protokoll implementiert. Das heißt, wenn das Zwischenverbindungsnetz WAN INET1 die Nachricht GRQ empfängt, dann werden eine Vielzahl (Multicast) von Aufforderungsnachrichten GRQ, die jeweils den Privatnetz-Identifizierer enthalten, an sämtliche Steuereinrichtungen GK-1, GK-2, GK-n in dem System SYS in dem Schritt ST42, ST43, ST44 gerichtet. Die Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungs-Antworteinrichtung GRQRM vergleicht die empfangenen Privatnetz-Identifizierer mit ihrem eigenen gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (der in dem Charakteristikspeicher gespeichert ist) und wenn sie übereinstimmen, dann wird eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsbestätigungsnachricht GCF in den Schritten ST45, ST47 zurückgegeben, z. B. von den Steuereinrichtungen GK-1 und GK-n. Da keine Übereinstimmung von der Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungs-Antworteinrichtung GRQRM von GK-2 gefunden wurde (da sie nicht zu dem Privatnetz gehört, zu dem GK-m, GK-1 und GK-n gehören), wird eine Steuereinrichtungs-Konfigurationszurückweisungsnachricht GRJ von der Antworteinrichtung GRQRM der Steuereinrichtung GK-2 ausgegeben. Vorzugsweise reflektiert die Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungs-Antworteinrichtung GRQRM in der Bestätigungsnachricht GCF den Privatnetz-Identifizierer, um den beabsichtigten Empfänger der Antwort wissen zu lassen, dass die Steuereinrichtung, die diesen sendet, die Privatnetz-Identifikationsüberprüfung, d. h. dem Vergleichungsprozess, enthält. Ferner wird Information, die den Bereich von E.164 Nummern identifiziert, die die Steuereinrichtung behandelt, die die Bestätigungsnachricht GCF sendet, in die Bestätigungsnachricht GCF eingebaut.

Es ist ersichtlich, dass nach Empfangen der Nachrichten ST45, ST47 der Ausgeber der Aufforderungsnachricht GRQ im Schritt ST41 seine internen Tabellen TB1, TB2, TB3 von Steuereinrichtungen mit der RAS Adresse, die in dem RAS Adressenfeld der Bestätigungsnachricht GCF empfangen wird, gemäß der Implementierung der Tabellen, die verwendet wird, (Fig. 9a oder Fig. 9b) aktualisieren (ursprünglich einstellen) kann. Die Aktualisierungsprozedur wird gestartet, nachdem die Steuereinrichtung die Nachricht ST41 zu einer bestimmten Zeit ausgibt und auf die ankommenden Bestätigungsnachrichten und Zurückweisungsnachrichten GCFs oder GRJs über eine Periode von t Sekunden gewartet hat. Für jede GCF oder GRJ Nachricht, die empfangen wird,

fügt die Steuereinrichtung einen Eintrag in ihren Tabellen TB1, TB2 und TB3 hinzu und legt die RAS Transportadresse, die in der Bestätigungsnachricht GCF empfangen wird, in die Tabelle.

Unter der Annahme einer Speicherung einer Konfigurationsinformation mit einer Tabelle wie in Fig. 9a gibt die Steuereinrichtung die Transportadresse, den Nummernbereich und die Verbindungsinformation auf Grundlage jeder empfangenen Bestätigungsnachricht GCF ein. Vorzugsweise werden als Sicherheitsüberprüfung die Einträge in Fig. 9a nur dann gemacht, wenn der reflektierte Privatnetz-Identifizierer und der in der Steuereinrichtung gespeicherte Privatnetz-Identifizierer übereinstimmen. Wenn eine Speicherung wie in Fig. 9a verwendet wird, ist es klar, dass für jede empfangene Bestätigungsnachricht ein "Ja" bezüglich der Verbindungsinformation in der CNCT Spalte gesetzt wird, weil offensichtlich dann, wenn eine Bestätigungsnachricht GCF empfangen wird, die Steuereinrichtung GK-m einen direkten Signalisierungspfad zu der jeweiligen Steuereinrichtung aufbauen konnte.

Wenn eine Implementierung mit zwei Tabellen wie in Fig. 9b verwendet wird, dann wird nach dem Empfang der Bestätigungs- und Zurückweisungsnachrichten innerhalb der Zeitperiode von t Sekunden in der Tabelle von TB2 für Steuereinrichtungen, die zu dem gleichen Privatnetz-Identifizierer wie die Steuereinrichtung gehören, die die GCF/GRJ Nachricht empfangen, die empfangene RAS Transportadresse hinzugefügt, vorzugsweise nur dann, wenn der Privatnetz-Identifizierer, der in der GCF Nachricht empfangen wird, mit demjenigen übereinstimmt, der in der GRQ gesendet wird. Ferner wird in der Tabelle TB3 in der Liste von Steuereinrichtungen, zu denen ein End-zu-End-Signalisierungspfad möglich ist, die empfangene RAS Adresse unabhängig davon, wie die empfangene Antwort ist, hinzugefügt. Da die Bestätigungsnachricht GCF und die Zurückweisungsnachricht GRQ jeweils wenigstens die RAS Transportadresse (und vorzugsweise den reflektierten PN Identifizierer für den Fall, dass eine positive Übereinstimmung festgestellt wird), umfasst, kann deshalb sämtliche Informationen in den Tabellen TB1, TB2, TB3 eingestellt werden.

Fig. 11a zeigt das Ergebnis, nachdem die Konfigurationsbestimmungseinrichtung die Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher einstellt, insbesondere wenn zwei Tabellen TB2, TB3 verwendet werden. Da wenigstens ein Signalisierungspfad zu GK-1, GK-2 und GK-n aufgebaut werden konnte, enthält die Tabelle TB3 jeweils einen Eintrag der jeweiligen Transportadresse. In der Tabelle TB2 wird die Transportadresse GK-1, GK-n und der entsprechende E.164 Bereich von Nummern gespeichert, da beide Steuereinrichtungen GK-1, GK-n mit einer Bestätigungsnachricht geantwortet haben.

Fig. 5 zeigt ein anderes Beispiel des Konfigurationsbestimmungsverfahrens gemäß der Erfindung, wobei hier angenommen wird, das GK-A, GK-B zu dem gleichen Privatnetz gehören, ein Signalisierungspfad zu GK-C aufgebaut werden kann, der nicht zu dem gleichen Privatnetz gehört, und kein Signalisierungspfad zu GK-D aufgebaut werden kann (unabhängig davon, ob er zu dem gleichen Privatnetz gehört, zu dem GK-A und GK-B gehören oder nicht). Die Nachrichten in den Schritten ST51, ST52 und ST53 entsprechen den Multicast-Nachrichten in den Schritten ST41, ST42, ST45, ST44. Die Bestätigungsnachricht im Schritt S4 und die Zurückweisungsnachricht ST55 entsprechen den Nachrichten ST45 und ST46. Fig. 11b zeigt die Einträge in der Tabelle TB2, TB3 in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM, nachdem die Steuereinrichtung GK-A die Nachrichten in den Schritten ST54, ST55 in Fig. 5 empfängt. Zwei Steuereinrichtungen GK-C, GK-B können er-

reicht werden (Einträge in der Tabelle TB3) und eine Steuereinrichtung GK-B antwortete mit einer Bestätigungsnachricht (Eintrag auch in TB1).

Wie voranstehend beschrieben kann durch Kommunizieren mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen die Privatnetz-Konfigurationsbestimmungseinrichtung PNDM einer jeweiligen Steuereinrichtung die Privatnetz-Konfiguration bestimmen und diese Konfiguration als die Privatnetz-Konfiguration in dem Speicher PNCM speichern, um für das Routing von Anrufen zwischen Teilnehmerstationen von unterschiedlichen Zonen verwendet zu werden.

In den Verfahren, die bezüglich der Fig. 4 und der Fig. 5 beschrieben werden, müssen die Aufforderungsnachrichten GRQ wenigstens einen Privatnetz-Identifizierer enthalten und die Antwortnachrichten GCF von GRJ müssen wenigstens die RAS Transportadresse oder eine dementsprechende Information, in Abhängigkeit von der Netzimplementierung, enthalten. Wenn das Netz gemäss dem H.323 Standard arbeitet, kann entweder eine eigentümer-spezifische Vorgehensweise (dem H.323 Standard angepasst) oder eine standardmässige Vorgehensweise (was eine Standardisierung in H.323 erfordert) ausgeführt werden.

In der eigentümer-spezifischen Weise wird der PN Identifizierer des Privatnetzes, zu dem die ausgehende Steuereinrichtung gehört, in dem NonStandardData-Feld GRQ Nachricht eingebaut. Diese Vorgehensweise erfordert eine eigentümer-spezifische Implementierung der Steuereinrichtungseinheit. Wenn diese eigentümer-spezifische Implementierung eine GRQ-Nachricht empfängt, schaut die Antworteinrichtung in das NonStandardData-Feld, um nach einem PN Identifizierer zu prüfen, der darin kommt. Wenn ein derartiger PN Identifizierer in der GRQ-Nachricht gefunden wird, dann überprüft die empfangene Steuereinrichtung diesen gegen seinen eigenen PN Identifizierer und wenn sie übereinstimmen, dann sendet die empfangende Steuereinrichtung eine Gatekeeper-Bestätigungsnachricht GCF. Für den Fall, dass die eigenen und die empfangenen Privatnetz-Identifizierer nicht übereinstimmen, wird die Gatekeeper-Zurückweisungsnachricht GRJ an die ausgehende Steuereinrichtung zurückgesendet. In der GRJ sowie in der GCF Nachricht kann der PN Identifizierer, der in der GRQ Nachricht empfangen wird, das NonStandardData-Feld reflektiert werden, damit die ausgehende Steuereinrichtung realisieren kann, dass die Antworteinrichtung der Steuereinrichtung, an die die GRQ Nachricht ausgegeben wurde, eine Privatnetz-Identifikationsüberprüfung implementiert. Die Information bezüglich des Bereichs von E.164 Adressen ist ebenfalls in diesem NonStandardData-Feld der GCF Antwort enthalten.

Die Fig. 10a, 10b zeigen modifizierte GRQ und GCF Nachrichten, d. h. auf Grundlage des H.323 Standards modifiziert. Der H.323 Standard verwendet sogenannte ASN.1 Definitionen von Nachrichten GRQ und GCF. Diese werden mit einem zusätzlichen Parameter zum Halten eines PN Identifizierers ergänzt. Wie mit "Parameter gemäss der Erfindung" angedeutet, wird ein optionales Feld, das als ein EndpointVendor des Typs Vendor Identifizierer bezeichnet wird, in den GRQ und GCF Nachrichten gemäss H.323 hinzugefügt. Das heisst, wenn das Kommunikationssystem mit dem H.323 Standard übereinstimmt, dann wird gemäss der Erfindung sogar in den Standard GRQ und GCF Nachrichten nur ein zusätzlicher (OPTIONALER) Parameter eingefügt. In diesem zusätzlichen Parameter enthält die GRQ Nachricht den Privatnetz-Identifizierer der anfordernden Steuereinrichtung und in der GCF Nachricht zeigt der Parameter den reflektierten Privatnetz-Identifizierer an, um anzuzeigen, dass der Vergleichsprozess ausgeführt wird. Natürlich kann in dem zusätzlichen Parameter auch der Bereich von E.164 Adressen transferiert werden, wenn erfor-

derlich.

Der Durchschnittsfachmann realisiert, dass andere Signalisierungsprozeduren zwischen den Steuereinrichtungen verwendet werden können, so dass eine anfragende Steuereinrichtung wenigstens eine Information darüber erhält, welche anderen Steuereinrichtungen zu dem gleichen Privatnetz gehören, und vorzugsweise Information bezüglich des unterstützten E.164 Nummernbereichs und die Möglichkeit zum Aufbau einer direkten Verbindung zu der Steuereinrichtung.

Obwohl die Steuereinrichtung vorzugsweise versuchen wird, eine einleitende (originating) Anrufaufbaunachricht an eine Steuereinrichtung ihres eigenen Privatnetzes zu senden, ist es auch möglich, dass die Steuereinrichtung die Anrufaufbaunachricht an eine andere Steuereinrichtung eines anderen Privatnetzes weiterleiten möchte und deshalb ist die Tabelle TB3, die anzeigt, dass wenigstens eine Signalisierungsverbindung zu einer bestimmten RAS Transportadresse aufgebaut werden kann, erforderlich. Natürlich kann auch die Tabelle TB3 in diejenigen Steuereinrichtungen aufgeteilt werden, die zum gleichen Netz gehören, und Steuereinrichtungen, die zu einem anderen Netz gehören, z. B. der Information, die aus der Tabelle TB2 erhalten werden kann.

Auch eine andere Prozedur, bei der das Zwischenverbindungsnetz INET1 das Internet-Multicast-Protokoll zum Senden der Aufforderungsnachrichten GRK nicht unterstützt, ist möglich. Das heisst, jede Steuereinrichtung in dem Privatnetz kann eine Kenntnis über andere Steuereinrichtungen, die nur zu dem gleichen Privatnetz gehören, sammeln. Zunächst werden die Steuereinrichtungs-Tabellen in jeder Steuereinrichtung (über eine Kommunikation oder manuell) mit den RAS Transportadressen von anderen Steuereinrichtungen aktualisiert. Für die Privatnetz-Konfiguration werden die RAS-Transportadressen von denjenigen Steuereinrichtungen, die das Privatnetz bilden, zu der entsprechenden Liste in der Steuereinrichtung hinzugefügt, die gegenwärtig aktualisiert wird (dies kann manuell oder über eine Signalisierung ausgeführt werden). Auch der Bereich von E.164 Adressen, die jede Steuereinrichtung in dem Privatnetz behandelt, wird in eine Tabelle eingefügt und ZU der entsprechenden RAS-Transportadresse in Beziehung gesetzt.

Für den End-zu-End-Signalisierungspfad werden die RAS Transportadressen von denjenigen Steuereinrichtungen, zu denen der Aufbau eines H.323 Anrufs unter Verwendung des Datennetzes als Transport wünschenswert ist, zu der entsprechenden Liste (z. B. TB3) als Verbindungsinformation CMCT in der Steuereinrichtung hinzugefügt, die gegenwärtig gerade aktualisiert wird.

Mit diesem Verfahren wird tatsächlich nicht sichergestellt, dass ein H.323 Anruf tatsächlich zwischen zwei Teilnehmerstationen unter Verwendung des Datennetzes als Transport placiert werden kann. Jedoch kann sichergestellt werden, dass ein Anruf zwischen einer anrufenden Partei (z. B. EP-A₁) und der angerufenen Partei (z. B. EP-B₁) einer Steuereinrichtung, deren RAS Transportadresse nicht in der entsprechenden Liste der Steuereinrichtung GK-A von EP-A₁ vorhanden ist, an ein Gateway geroutet werden wird, das zu der Zone der A-Partei gehört, und schließlich an der Steuereinrichtung der B-Partei über ein anderes Gateway, das zu der Zone ZB der B-Partei gehört, ankommen wird. Das heisst, sogar wenn eine kleinere Informationsmenge verfügbar ist, ist es noch möglich, wenigstens den Anruf an die B-Partei zu leiten.

Ein derartiges Verfahren ist auch empfehlenswert, wenn das Privatnetz hohe Sicherheitsanforderungen aufweist. Mit diesem Verfahren können keine nicht autorisierten Einheiten die Steuereinrichtungen fehlleiten, indem GCF auf die GRQ Nachrichten geantwortet wird. Das Einstellen einer derarti-

gen Information kann von einer zentralen Gatekeeper-Einrichtung oder von einem Administrator manuell ausgeführt werden.

DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM (Anrufrouting - auf Rufnummernbasis)

Nachdem wie voranstehend beschrieben die Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher eingestellt und bestimmt worden ist, kann ein Anruf-Leiten (Anruf-Routing) stattfinden, wenn eine Teilnehmerstation EP, die mit der Steuereinrichtung über ein Bus-Netz verbunden ist, eine Anruftaufbauaufforderung ausgibt. Es sei darauf hingewiesen, dass in diesem Fall keine extensiven Signalisierungsprozeduren wie im Stand der Technik erforderlich sind, weil die Steuereinrichtung bereits die geeignete und anwendbare Privatnetz-Konfiguration in ihrem Privatnetz-Konfigurationsspeicher PNCM aufweist.

Das Anruf-Routingverfahren gemäss der Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 6, 7, 8 bezüglich der Privatnetz-Konfigurationsdefinition und Konfigurationsbestimmung, wie voranstehend erläutert beschrieben.

Während eines Anruftaufbaus sendet eine Anrufteilnehmerstation EP-A₃ eine ARQ (Zugangsaufforderungsnachricht) Nachricht im Schritt ST61, ST71 an ihre jeweilige Steuereinrichtung GK-A, die die Zone betreut, wo die Teilnehmerstation EP-A₃ angeordnet ist. Die ARQ Nachricht enthält ein "Alias" der angerufenen Teilnehmerstation (z. B. die E.164 Nummer), die der Steuereinrichtung GK-A anzeigt, dass ein Anruftaufbau stattzufinden hat.

Nun sind zwei unterschiedliche Verfahren, wie der Anruf geroutet werden kann, möglich. Ein Anruf-Routing-Verfahren ist das sogenannte "Rufnummern-gestützte Anruf-Routing" (Fig. 6, 7), bei dem die Steuereinrichtung GK-A im wesentlichen die E.164 Rufnummer der angerufenen Teilnehmerstation verwendet, um - über eine Referenz auf die in dem Speicher gespeicherte Privatnetz-Konfiguration - die Steuereinrichtung zu lokalisieren, die gerade die Zone der angerufenen Teilnehmerstation bedient.

Das zweite Verfahren wird als "Standort-gestützt" bezeichnet und bezieht sich im wesentlichen auf einen Fall, bei dem die Steuereinrichtung GK-A die E.164 Rufnummer der angerufenen Teilnehmerstation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher nicht findet. In diesem Fall weist die Steuereinrichtung GK-K keine direkte Information über die Zone auf, wo sich die angerufene Teilnehmerstation befindet. Jedoch enthält die Netzkonfiguration, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher von GK-A gespeichert ist, auch Einträge von allen Steuereinrichtungen, die von der Steuereinrichtung GK-A erreicht werden können. Unter der Annahme, dass die angerufene Teilnehmerstation an einer der Steuereinrichtungen lokalisiert sein muss, die in dem Netzkonfigurationsspeicher angezeigt sind, bestimmt die Steuereinrichtung deshalb den Standort der angerufenen Teilnehmerstation durch Senden einer Multicast-LRQ-Nachricht an sämtliche Steuereinrichtungen, die in der Netzkonfiguration angegeben sind. Sollte keine der befragten Steuereinrichtungen mit einer Standort-Bestätigungsnachricht LCF antworten, dann kann die Steuereinrichtung GK-A mit Sicherheit annehmen, dass die angerufene Teilnehmerstation nicht von einer der befragten Steuereinrichtungen bedient wird und kann deshalb den Anruf automatisch an die angerufene Teilnehmerstation über die Gateways und das zweite Zwischenverbindungsnetz INET2 routen (leiten).

Die voranstehend erwähnten zwei Ausführungsformen des zweiten Aspekts der Erfindung (Anruf-Routing) unter Verwendung der Netzkonfigurationsinformation wird nachstehend beschrieben. Wie altbekannt ist, ist die ARQ Nach-

richt eine RAS Nachricht. Deshalb wird sie niemals über den GK hinaus weitergeleitet, der sie empfängt. Ihr Zweck besteht darin zu überprüfen, ob ausreichende Ressourcen (d. h. Bandbreite) in dem Netz verfügbar sind, um die Durchführung eines neuen Anrufs zu ermöglichen. Um dies abzuschätzen, muss eine Steuereinrichtung (GK) die Identifikation des angerufenen Endpunkts kennen und dies ist der Grund dafür, dass das "alias" des angerufenen Endpunkts in der ARQ Nachricht enthalten sein kann. Eine Steuereinrichtung kann diesen Endpunkt-Alias für irgendeinen Zweck verwenden und in der vorliegenden Erfindung wird es verwendet, um ihn gegen den Bereich von E.164 Nummern, die einer gegebenen Steuereinrichtung zugewiesen sind, in dem Rufnummern-gestützten Lokalisierungsprozess zu vergleichen.

Nach Empfang der ARQ Nachricht im Schritt ST61 sucht die Steuereinrichtung GK-A a priori die Zielnetzadresse für die Anrufsignalisierung zu der angerufenen Teilnehmerstation zu erraten. Der Ratevorgang oder dieser Abschätzungsvorgang muss nicht direkt zu der Netzadresse (z. B. XXX XXX) der angerufenen Teilnehmerstation EP-B2 sein, weil es ausreicht, die Netzadresse der Steuereinrichtung GK-B zu erraten, die die angerufene Teilnehmerstation EP-B2 bedient. Um die Netzadresse der Steuereinrichtung zu bestimmen, die EP-B2 bedient, extrahiert die Steuereinrichtung GK-A das "Alias", z. B. die EP-164 Rufnummer, der angerufenen Teilnehmerstation, der in der Aufforderungsnachricht ARQ empfangen wird, und vergleicht diese Nummer oder den "Alias" mit den Einträgen in den Konfigurationstabellen TB1 oder TB2 (in Abhängigkeit davon, welcher Typ von Konfigurationsspeicherung verwendet wird). Wenn die E-164 Rufnummer zu einer dieser Bereiche gehört, dann kann die Steuereinrichtung GK-A direkt die RAS (RAS: Registration-Admission-Status) Transportadresse bestimmen, die zu diesem Bereich gehört.

Wie in Fig. 9b angedeutet und wie voranstehend erläutert wurde, besteht die RAS Transportadresse aus dem sogenannten Netzadressenteil NA und einer Transportdienst-Zugriffspunktidentifikation (Transport Service Access Point) TSAP. Wenn die Steuereinrichtung GK-A die RAS Transportadresse ausgelesen hat, dann wird die Transportdienst-Zugriffspunktidentifikation TSAP entfernt und somit wird der Netzadressenteil NA, der die echte Netzadresse der Steuereinrichtung GK-B anzeigt, die die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ bedient, bestimmt. Für den Fall, dass die Konfigurationsspeicherung wie in Fig. 9a verwendet wird, kann aus der Tabelle TB1 bestimmt werden, ob zu der Steuereinrichtung GK-B ein direkter Signalisierungspfad aufgebaut werden kann oder nicht. Wenn eine Konfigurationsspeicherung wie in Fig. 9b verwendet wird, dann wird der erhaltene Netzadressenteil NA mit dem Netzadressenteil der RAS Transportadressen in der Tabelle TB3 verglichen, die Steuereinrichtungen enthält, zu denen ein direkter Signalisierungspfad aufgebaut werden kann.

Wenn auf Grundlage der Tabelle TB1 oder TB3 bestimmt wird, dass ein End-zu-End-Signalisierungspfad (d. h. ein direkter Signalisierungspfad) zwischen den Steuereinrichtungen möglich ist, wird vorzugsweise eine LRQ Nachricht an die RAS Transportadresse der Steuereinrichtung GK-B gesendet, die aus den Steuereinrichtungs-Tabellen wie voranstehend erläutert erhalten wird. Die Nachricht im Schritt ST62 wird an die Steuereinrichtung GK-B gesendet, um sicherzustellen, dass die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂, wie von der E.164 Rufnummer identifiziert, tatsächlich in der Zone angeordnet ist, die von der bestimmten Steuereinrichtung GK-B mit der spezifizierten RAS Transportadresse gesteuert wird. Der Grund zur Durchführung davon besteht darin, dass nach Bestimmung der Netzkonfiguration wie

voranstehend beschrieben, sich die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ bereits an eine andere Zone bewegt haben kann und – außer die Konfigurationseinstellungsprozedur wird periodisch ausgeführt (wie nachstehend mit näheren Einzelheiten beschrieben) – die Teilnehmerstation nicht in der Zone angeordnet sein kann, wie ursprünglich während der Konfigurationseinstellung bestimmt. Wenn im Schritt ST63 die Standortbestätigungsnachricht LCF als Antwort auf die LRQ Nachricht im Schritt ST62 empfangen wird, wird schließlich die Zugangs-Bestätigungsnachricht ACF an die anrufende Teilnehmerstation EP-A₃ im Schritt ST64 zurückgegeben.

Das heißt, wenn die Steuereinrichtung, die die ARQ empfängt, dem Endpunkt, die diese sendet, eine Erlaubnis zum Einleiten des Anrufs erteilen möchte, dann sendet sie eine ACF Nachricht zurück, ansonsten sendet sie eine ARJ Nachricht zurück. Wenn der Endpunkt eine ACF als Antwort empfängt, dann wird der tatsächliche Anruf unter Verwendung der Anrufsignalisierungsnachricht "Setup" eingeleitet, die wiederum den "Alias" des angerufenen Endpunkts führt (ein Einbau wenigstens einer E.164 Nummer ist empfehlenswert, um den Anruf durch Gateways GWs zu leitungsvermittelten Netzen wie z. B. PSTN routen zu können. Diese "Aufbau"-Nachricht ist diejenige, die an die nächste Einheit (Steuereinrichtung, Gateway oder Endpunkt) im Anrufrpfad weitergeleitet wird.

Somit gibt im Schritt ST65 die anrufende Teilnehmerstation EP-A₃ die Anrufaufbaunachricht Setup aus und baut wiederum den EP-B₂ Alias, d. h. eine Identifikation der angerufenen Teilnehmerstation EP-B₂, ein. Wenn die Steuereinrichtung GK-A die Aufbaunachricht Setup empfängt, routet sie diese Aufbaunachricht im Schritt ST66 an die Steuereinrichtung GK-B, die wiederum die Anrufaufbaunachricht im Schritt T67 an die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ leitet. Wenn das Kommunikationssystem gemäß dem H.323 Standard arbeitet, dann wird die Steuereinrichtung GK-A nach Empfang der Aufbaunachricht im Schritt ST65 – die Anrufsignalisierungs-TSAP (TSAP: Transport Service Access Point Identification) zu der Netzadresse NA der bestimmten Steuereinrichtung GK-B hinzufügen. Diese Transportadresse, die sich aus einem Hinzufügen der TSAP zu der Netzadresse NA ergibt, wird dann als die Transportadresse verwendet, an die die Anrufsignalisierung geroutet wird.

Wenn im Ansprechen auf die LRQ im Schritt ST62 eine Aufenthaltsorsaufforderungs-Zurückweisungsnachricht LRJ (anstelle der Bestätigungsnachricht LCF) empfangen wird, dann bestimmt die Steuereinrichtung GK-A, dass die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ offensichtlich nicht an dem beabsichtigten Standort angeordnet ist. Dann gibt es drei verschiedene Möglichkeiten weiterzumachen.

Um den tatsächlichen Standort der angerufenen Teilnehmerstation EP-B₂ zu bestimmen, kann die Steuereinrichtung GK-A einen neuen Konfigurationsbestimmungsprozess wie voranstehend erläutert, ausführen. Das heißt, immer dann, wenn eine neue Teilnehmerstation EP-B₂ eine Registrierung in einer neuen Zone ausführt, wird der Rufnummernbereich einschließlich der neuen Rufnummer der neu registrierten Teilnehmerstation an der jeweiligen Steuereinrichtung verfügbar sein. Wenn die Steuereinrichtung GK-A eine neue Konfigurationsbestimmung ausführt, wird es deshalb möglich sein, zu bestimmen, an welche neue Zone sich die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ bewegt hat. Dann kann der Prozess in Fig. 6 wiederholt werden und kann erfolgreich sein, weil der neue Standort nun mit einer Standort-Bestätigungsnachricht LCF (Schritt ST63) antworten wird.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, dass der Gatekeeper GK-A einfach den Anrufaufbau zurückweist, wenn die

Steuereinrichtung GK – in ihrem Charakteristikspeicher – nur so identifiziert ist, dass sie ein Anrufrouting auf Grundlage der "Rufnummerngestützten Routing" ausführen kann.

Wie voranstehend erläutert, kann in dem Charakteristikspeicher während der Initialisierung des Gatekeepers ein Parameter gespeichert werden, der die Anrufrouting-Techniken anzeigt, die die Steuereinrichtung ausführen kann.

Wenn die Steuereinrichtung GK-A so identifiziert ist, dass sie andere Anrufrouting-Verfahren ausführen kann, d. h., das "Standort-gestützte Routing" wie nachstehend erläutert, dann wird drittens dieses andere Anrufrouting-Verfahren (d. h. die Bestimmung der Netzadresse der Steuereinrichtung, die die angerufene Teilnehmerstation bedient, ausgeführt.

Mit der Bereitstellung des zweiten Zwischenverbindungsnetzes INET2 ist natürlich immer die Möglichkeit gegeben, den Anruf durch die Gateways GW-A und GW-B zu routen, wenn keine der voranstehend erwähnten drei Möglichkeiten erfolgreich sind. Das heißt, wie in Fig. 7 gezeigt, wenn im Ansprechen auf eine Zugangs-Aufforderungsnachricht ARQ im Schritt ST71 die Steuereinrichtung GK-A bestimmt, dass keine Übereinstimmung von Rufnummern in den Tabellen TB1, TB2, TB3 der Steuereinrichtungen gefunden wird, zu denen ein End-zu-End-Signalisierungspfad möglich ist, wird angenommen, dass ein End-zu-End-Signalisierungspfad zwischen Teilnehmerstationen nicht möglich ist und deshalb routet die Steuereinrichtung GK-A im Ansprechen auf die Aufbaunachricht im Schritt ST73 die Anrufsignalisierung an das Gateway GW-A, das zu der Zone der Teilnehmerstation EP-A₃ gehört. Der Anruf wird dann an das Gateway GW-D geroutet, das zu der Zone gehört, von der angenommen wird, dass sich dort die angerufene Teilnehmerstation EP-D_j befindet. Fig. 7 entspricht dem Szenarium, bei dem die angerufene Teilnehmerstation EP-D_j zu der Zone gehört, die von der Steuereinrichtung GK-D (wie in dem Beispiel in Fig. 5) gesteuert wird, zu der kein direkter Signalisierungspfad aufgebaut werden kann.

Ferner sei auch darauf hingewiesen, dass das Zurückfallen auf INET2 durch GWs nicht nur als ein letztes Hilfsmittel verwendet werden kann, wenn sämtliche andere Verfahren fehlgeschlagen sind, sondern zu irgendeinem Moment vorgenommen werden kann, zum Beispiel während des Endpunkt-Lokalisierungsprozesses, wobei dieser Moment zum Beispiel auf Grundlage von Steuereinrichtungs-Konfigurationsparametern bestimmt werden kann.

VIERTE AUSFÜHRUNGSFORM (Anrufrouting – standortgestützt)

Die zweite Ausführungsform des zweiten Aspekts (Gatekeeper-zu-Gatekeeper-Standort-gestütztes Routing) bezieht sich auf den Fall, bei dem die E.164 Parteirufnummer nicht in den Tabellen TB1–TB3 gefunden wird. In einem derartigen Fall sollte der Gatekeeper GK-A eine Anfrage an einen Namensserver, einen Standort-Server oder irgendeine andere Einrichtung richten, die in dem Kommunikationssystem SYS verfügbar ist, um die Netzadresse der Steuereinrichtung zu erhalten, die die angerufene Teilnehmerstation bedient. Wenn jedoch die Netzadresse der Ziel-Steuereinrichtung schließlich nicht gefunden wird, dann wird die folgende Prozedur wie in Fig. 8 gezeigt, nachstehend als die "Standort-gestützte Routing-Technik" bezeichnet, ausgeführt. Fig. 8 wird auch verwendet, wenn der Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher nicht für das "Rufnummern-gestützte Anrufrouting", sondern nur für das "Standort-gestützte Anrufrouting" konfiguriert ist.

Die zweite Routingtechnik "Standort-gestütztes Anrufrouting" nimmt an, dass eine Multicast-Signalisierungspro-

zedur in dem ersten Zwischenverbindungsnetz WAN (INET1) verfügbar ist. Im Ansprechen auf eine Steuereinrichtung-Aufforderungsnachricht GRQ im Schritt ST81 sendet die Steuereinrichtung GK-A mehrere (Multicast) Standort-Aufforderungsnachrichten LRQ an die jeweiligen Steuereinrichtungen GK-B, GK-C, GK-D, deren Transportadressen in der Tabelle TB1 oder TB2 der Steuereinrichtungen gehalten werden, die zu ihrem eigenen Privatnetz gehören, und zwar in den Schritten ST82, ST83, ST84. Diese Nachricht fragt an der jeweiligen Steuereinrichtung an, ob sich die angerufene Teilnehmerstation EP-B₂ an der Steuereinrichtung befindet oder nicht. Damit die befragte Steuereinrichtung antwortet, enthält die jeweilige Standort-Aufforderungsnachricht eine Anzeige (Alias) der angerufenen Teilnehmerstation EP-B₂. Natürlich werden die Standort-Aufforderungsnachrichten LRQ nur an derartige Steuereinrichtungen gesendet, zu denen gemäß der Verbindungsinformation CNCT in der Tabelle TB1 oder TB3 eine direkte Signalisierungsverbindung aufgebaut werden kann. Die Anzeige (Alias) oder Aliase, die in der Standort-Aufforderungsnachrichten LRQ enthalten ist, kann aus der anrufenden Teilnehmerstation EP-A₃ in der ARQ Nachricht erhalten werden (die zur Einfachheit nicht wieder in Fig. 8 gezeigt ist):

Wie in Fig. 8 angedeutet, antwortet eine der Steuereinrichtungen (GK-B) im Ansprechen auf die Multicast-LRQ Nachricht mit einer Standort-Bestätigungsnachricht im Schritt ST85, während die anderen zwei Steuereinrichtungen GK-C, GK-D mit einer Standort-Zurückweisungsnachricht LRQ in den Schritten ST86, ST87 antworten. Das heißt, da die Steuereinrichtung GK-B feststellt, dass die von dem Alias (den Aliasen) den Standort-Aufforderungsnachricht LRQ identifizierte Teilnehmerstation zu ihrer eigenen Zone gehört, sendet sie die Standort-Bestätigungsnachricht LCF zurück. In der Standort-Bestätigungsnachricht fügt die Steuereinrichtung GK-B ihre eigene Anrufsignalisierungs-Transportadresse (Call Signalling Transport Addresses, nachstehend CSTA) ein. Eine derartige Einfügung dieser speziellen Adresse ist zum Beispiel Teil des herkömmlichen H.323v2 Standards. Jedoch realisiert der Durchschnittsfachmann, dass in anderen Standards ähnliche Adressen, die die Netzadresse der Steuereinrichtung GK-B anzeigt, eingefügt werden können.

Wenn die Steuereinrichtung GK-A im Schritt ST85 die Bestätigungsnachricht LCF empfängt, speichert sie die angezeigte Transportadresse (Anrufsignalisierungs-Transportadresse) in ihrem Speicher, z. B. an einem entsprechenden Eintrag in einer der Tabellen TB1-TB3. Sie gibt dann die Bestätigungsnachricht ACF im Schritt ST88 an die anrufende Teilnehmerstation EP-A₃ aus. Die anrufende Teilnehmerstation EP-A₃ gibt dann im Schritt ST86 die Aufbau-nachricht aus, die den Alias der angerufenen Teilnehmerstation EP-B_j enthält, und, da die Anrufsignalisierungs-Transportadresse CSTA bereits in einer der Tabellen TB1-TB3 gespeichert ist, wird die Anrufaufbaunachricht nun an die angezeigte CSTA der Steuereinrichtung GK-B geroutet. Wenn eine neue LCF Nachricht empfangen wird, nachdem die Bestätigungsnachricht ACF an die anrufende Teilnehmerstation EP-A₃ im Schritt ST88 ausgegeben worden ist, wird diese neue LCF Nachricht verworfen. Wenn keine Standort-Bestätigungsnachricht LCF als Antwort auf die Multicast-LRQ-Nachrichten empfangen wird, zeigt dies an, dass die angerufene Teilnehmerstation EP-D_j außerhalb des Privatnetzes ist oder sich zu einer Zone bewegt hat, zu der ein End-zu-End-Signalisierungspfad nicht aufgebaut werden kann. In diesem Fall wird die Prozedur in Fig. 7 verfolgt, d. h. der Anruf wird durch die Gateways GW-A, das zweite Zwischenverbindungsnetz INET2 und das Gateway

GW-D aufgebaut.

Deshalb wird die Privatnetz-Konfiguration, die in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher gespeichert ist, einerseits zum Bestimmen der jeweiligen Steuereinrichtung der angerufenen Teilnehmerstation verwendet und andererseits, wenn die Privatnetz-Konfigurationsinformation nicht eine geeignete Steuereinrichtung (oder eine Steuereinrichtungsadresse) anzeigt, dann kann der Anruf automatisch durch das zweite Netz geroutet werden, weil dann, wenn die Konfigurationsinformation eine geeignete Steuereinrichtung nicht anzeigt, mit Sicherheit angenommen werden kann, dass die angerufene Teilnehmerstation über das Privatnetz nicht erreicht werden kann. Dies tritt auch für den Fall zu, bei dem mehrere Tabellen für mehrere Privatnetze, mit denen eine Steuereinrichtung kommunizieren kann, in dem Konfigurationsspeicher gespeichert sind. Das heißt, selbst wenn Versuche von mehreren Steuereinrichtungen, die zu mehreren verschiedenen Privatnetzen gehören, nicht zu einem erfolgreichen Anrufaufbau führen, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass kein Privatnetz vorhanden ist, welches zum Erreichen der angerufenen Teilnehmerstation verwendet werden kann, wobei in diesem Fall der Anruf durch das Gateway und das zweite Zwischenverbindungsnetz geroutet wird.

FÜNFTE AUSFÜHRUNGSFORM (automatische Konfigurations-Aktualisierung)

Wie bereits voranstehend erwähnt, kann sich natürlich von Zeit zu Zeit die Netzkonfiguration aufgrund von verschiedenen Bedingungen ändern. Zum Beispiel kann sich eine Teilnehmerstation von einer Zone in einer anderen Zone bewegen oder einfach von dem Netz getrennt werden. Ferner ist es auch möglich, dass zusätzliche Steuereinrichtungen (Gatekeeper) oder Zonen hinzugefügt werden oder dass eine Zone vollständig abgeschaltet wird. Das heißt, die Netzkonfiguration setzt innerhalb eines einzelnen privaten Netzes bleibt über der Zeit nicht konstant. Um immer die aktuellste Widerspiegelung der Netzkonfiguration zu haben, ist die Privatnetz-Konfigurationsbestimmungseinrichtung PDDM deshalb dafür ausgelegt, die Privatnetzkonfiguration zu bestimmen und eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher zu wiederholten Zeitintervallen zu speichern, um die Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher zu aktualisieren. Das heißt, die voranstehend beschriebenen Konfigurations-Bestimmungsverfahren, zum Beispiel dasjenige in Fig. 5 oder Fig. 4, kann wiederholt ausgeführt werden. Wie voranstehend unter Bezugnahme auf Fig. 4 erläutert, weist zu Beginn die Steuereinrichtung GK-m keinerlei Information über die Anzahl oder den Standort von anderen Steuereinrichtungen GK-1, GK-2, GK-n oder ob eine direkte Verbindung zu den Steuereinrichtungen aufgebaut werden kann oder nicht, auf. Dann wird eine Multicast-GRQ-Nachrichtenaussendung ausgeführt (oder die jeweilige Information wird manuell in dem jeweiligen Konfigurationsspeicher eingestellt).

Während einer Aktualisierungsprozedur (erneute und Entdeckungs-Prozedur) für die Netzkonfiguration ist die Situation geringfügig anders wie die anfängliche Konfigurationsbestimmung. Für eine erneute Konfigurationsbestimmung gibt es immer Tabellen TB1, TB2 und TB3, die RAS Transportadressen für Steuereinrichtungen enthalten, die wenigstens während der anfänglichen Konfigurationsbestimmung erkannt wurden. Wenn eine Multicast-GRQ-Nachrichtenaussendung für eine erneute Konfigurationsbestimmung in dem ersten Zwischenverbindungsnetz INET1 nicht unterstützt wird, ist es noch möglich, dass eine ein-

zelne GRQ Nachricht, die den PN Identifizierer der sendenden Steuereinrichtung führt, an jede einzelne der RAS Transportadressen weitergeleitet wird, die in den Tabellen TB1-TB3 der Steuereinrichtungen gehalten werden, die zu dem gleichen Privatnetz wie die Steuereinrichtung gehören, die die GRQ Nachricht sendet. Natürlich wird dies zu einer Bestimmung von Steuereinrichtungen innerhalb des Privatnetzes führen, zu denen die sendende Steuereinrichtung gehört, d. h. nur die Möglichkeit eines Aufbaus von End-zu-End-Signalisierungsverbindungen zu Zonen, die zu dem Privatnetz gehören, kann untersucht werden.

Immer dann, wenn eine erneute Konfigurationsbestimmung ausgeführt wird, werden sämtliche Tabellen TB1-TB3 gelöscht, um zu vermeiden, dass alte Einträge und neue Einträge gleichzeitig in dem Konfigurationsspeicher vorhanden sind, weil diese Einträge nicht kompatibel oder nicht konsistent sein können.

Während der Konfigurationsbestimmung oder der erneuten Konfigurationsbestimmung besteht natürlich keine Möglichkeit Anrufe aufzubauen, weil die Steuereinrichtung mit der Konfigurationsbestimmung beschäftigt ist. Um wenigstens das Aufbauen von Anrufen während eines erneuten Konfigurationsbestimmungsprozesses zu ermöglichen, können vorzugsweise zwei Privatnetz-Konfigurationsspeicher vorgesehen werden, die jeweils eine oder zwei Tabellen TB1-TB3 in Abhängigkeit von der Technik zum Speichern der Konfigurationsinformation (eine Tabelle oder zwei Tabellen) halten, vorgesehen werden. Durch Bereitstellen von zwei Speichern kann die alte Privatnetz-Konfiguration zum Aufbauen von Anrufen verwendet werden, während eine neue Privatnetz-Konfiguration in dem anderen Speicher eingestellt wird. Sobald der erneute Konfigurationsbestimmungsprozess vorbei ist, werden die alten Listen in dem ersten Speicher gelöscht und die vorübergehenden Listen, die in dem zweiten Speicher gespeichert sind, werden anstelle der permanenten Listen in dem ersten Speicher gespeichert. Natürlich können die ersten und zweiten Speicher verschiedene Speicherabschnitte in einem einzelnen Speicher sein.

Obwohl in vielen der Zeichnungen der H.323 Standard erwähnt ist, sei ferner darauf hingewiesen, dass die in den Figuren gezeigten speziellen Signalisierungsnachrichten nicht ausschließlich für den H.323 Standard sind. Deshalb sind diese Nachrichten nur Stellvertreter von anderen Nachrichten, die in ähnlicher Weise gemäß anderer Privatnetz-Standards verwendet werden können. Deshalb ist die Erfindung nicht auf den speziellen H.323 Standard beschränkt.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

Die vorliegende Erfindung kann auf irgendein Kommunikationssystem SYS angewendet werden, das in einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen eine Zonenspezifische Steuereinrichtung und eine oder mehrere Teilnehmerstationen, die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Firmennetz WAN verbunden sind. Das Firmennetz kann ein Firmen-Multimedianeitz, ein leitungsvermitteltes Netz oder ein Paketvermittlungsnetz sein. Die Steuereinrichtungen können den Signalisierungsverkehr insbesondere zwischen Teilnehmerterminals steuern. Die vorliegende Erfindung findet insbesondere eine Anwendung in der Voice over Internet Protocol Technologie (V/IP) im Rahmen der ITU-T H.323 Standards. Jedoch ist irgendein anderes privates oder Firmen-Datennetz (Multimedia-Netz) gemäß anderer Standards auf die Erfindung anwendbar.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass verschiedene Modifikationen und Änderungen auf Grundlage der obigen Lehren

möglich sind. Die Erfindung umfasst auch Ausführungsformen, die Merkmale umfassen, die in der Beschreibung und in den Ansprüchen getrennt aufgelistet und beschrieben worden sind. Der Umfang der Erfindung ist jedoch nicht durch die voranstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt und weitere Ausführungsformen sind für einen Durchschnittsfachmann auf Grundlage der obigen Lehren offensichtlich.

Bezugszeichen in den Ansprüchen dienen nur zur Verdeutlichung und engen den Umfang dieser Ansprüche nicht ein.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung (GK) eines Kommunikationssystems (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und eine oder mehrere Teilnehmerterminals (EP), die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz (BUS-A, BUS-D, BUS-C) verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz (WAN) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung (GK) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals (EP) in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und umfasst:

a) einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) zum Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers (PNID) eines Privatnetzes (PN), zu dem die zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und ihre verbundenen Teilnehmerterminals (EP) gehören;

b) einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zum Speichern der Privatnetz-Konfiguration wenigstens des Privatnetzes, das durch den gespeicherten Privatnetz-Identifizierer identifiziert wird;

c) eine Privatnetz-Konfigurations-Bestimmungseinrichtung (PNDM) zum Kommunizieren (GRQ, GCF, GRJ) mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen (GK) des Kommunikationssystems (SYS), um die Privatnetzkonfiguration mit denjenigen Steuereinrichtungen (GK) und Teilnehmerstationen (EP) in anderen Zonen (B, C) zu bestimmen, die zu dem Privatnetz (PN) gehören, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, und um eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation (TA; RA; CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zu speichern.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) ferner den Bereich von Rufnummern (RA) der Teilnehmerterminals (EP) speichert, die mit der Steuereinrichtung (GK) über das Busnetz verbunden sind.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) ferner Information über die Anrufrouting-Technik (Rufnummern-gestütztes Routing oder Standort-gestütztes Routing) speichert, die verwendet werden muss, wenn ein Anruf zu einer Teilnehmerstation (EP) aufgebaut wird, die mit der Steuereinrichtung verbunden ist.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als Privatnetz-Konfigurationsinforma-

tion (RASTA; RA; CNCT) die RAS Transportadresse RASTA von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK), die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer identifiziert wird, für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich (RA) von Rufnummern (E.164 Bereich) und Verbindungsinformation (CNCT), ob eine direkte Verbindung zu einer Steuereinrichtung (GK), die von der RAS-Transportadresse RASTA identifiziert wird, aufgebaut werden kann, speichert.

5. Steuereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als die Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; TA; CNCT) in einer Tabelle (TB1) die RAS Transportadresse (RASTA) von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK), die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer identifiziert wird, für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich von Rufnummern (E.164 Bereich) und die Verbindungsinformation (CCT), ob eine direkte Verbindung zu einer Steuereinrichtung (GK), die von der RAS Transportadresse (RASTA) identifiziert wird, aufgebaut werden kann, speichert.

6. Steuereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; RA; CNCT) in einer ersten Tabelle (TB2) die RAS Transportadresse (RASTA) von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK); die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, und für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich (RA) von Rufnummern (E.164 Bereich) und in einer zweiten Tabelle (TB3) die RAS Transportadressen (RASTA) von Steuereinrichtungen des gleichen Privatnetzes (PN) und anderen Privatnetzen, zu denen eine direkte Verbindung von der Steuereinrichtung aufgebaut werden kann, speichert.

7. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Privatnetzkonfigurations-Bestimmungseinrichtung (PNDM) zur Bestimmung der Privatnetzkonfiguration dafür ausgelegt ist, durch das Zwischenverbindungsnetz (WAN) an alle anderen Steuereinrichtungen (GK) in dem Kommunikationssystem (SYS) eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht (GRQ) mit wenigstens dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PNID) zu senden; eine Steuereinrichtungs-Konfigurations-Aufforderungsantworteinrichtung (GRQRM) vorgesehen ist, um im Ansprechen auf eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht (GRQ) von einer anderen Steuereinrichtung (GK) an die andere Steuereinrichtung (GK) eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsbestätigungsnachricht (GCF) mit wenigstens der RAS Transportadresse (RASTA) der Steuereinrichtung und dem Bereich (RA) von Rufnummern (CN) von Teilnehmerterminals (EP), mit denen die Steuereinrichtung (GK) verbunden ist, zu senden, wenn der Privatnetz-Identifizierer (PNID), der in der empfangenen Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht (GRQ) enthalten ist, mit dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PN) übereinstimmt; und die Privatnetzkonfigurations-Bestimmungseinrichtung (PNDM) im Ansprechen auf einen Empfang von einer oder mehrerer Steuereinrichtungs-Konfigurationsbestätigungsnachrichten (GCF) von einem oder mehreren anderen Steuereinrichtungen in ihrem zugehörigem

Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als die Privatnetzkonfiguration die RAS Transportadresse (RASTA) und dem Bereich (RA) von Rufnummern (CN) speichert.

8. Steuereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungs-Antworteinrichtung (GRQRM) dafür ausgelegt ist, um im Ansprechen auf eine Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht (GRQ) von einer anderen Steuereinrichtung (GK) eine Steuereinrichtungs-Konfigurationszurückweisungsnachricht (GRJ) zu senden, wenn der Privatnetz-Identifizierer (PNID), der in der empfangenen Steuereinrichtungs-Konfigurationsaufforderungsnachricht (GRQ) enthalten ist, nicht mit dem Privatnetz-Identifizierer (PNID) übereinstimmt, der in dem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) gespeichert ist.

9. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (GK) ferner einen Anrufrouter (CR) umfasst, um von einem Teilnehmerterminal (z. B. EP-A₃), das mit der Steuereinrichtung (GK) verbunden ist, eine Anrufaufbaunachricht (ARQ) zu empfangen, die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) anzeigt, zu empfangen, um auf Grundlage der Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA, RA, CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) die Steuereinrichtung (GK) zu bestimmen, mit der das Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) verbunden ist, und um die Anrufaufbaunachricht (ARQ) an die bestimmte Steuereinrichtung zu routen.

10. Steuereinrichtung (GK) eines Kommunikationssystems (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und eine oder mehrere Teilnehmerterminals (EP), die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz (BUS-A, BUS-D, BUS-C) verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz (WAN) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung (GK) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals (EP) in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und umfasst:

- a) einen Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zum Speichern der Privatnetzkonfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von einem Privatnetz-Identifizierer (PNID) angezeigt wird; und
- b) einen Anrufrouter (CR), um von einem Teilnehmerterminal (z. B. EP-A₃), das mit der Steuereinrichtung (GK) verbunden ist, eine Anrufaufbaunachricht (ARQ) zu empfangen, die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) anzeigt, um auf Grundlage der Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA, RA, CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) die Steuereinrichtung (GK) zu bestimmen, mit der das Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) verbunden ist, und um die Anrufaufbaunachricht (ARQ) an die bestimmte Steuereinrichtung zu routen.

11. Steuereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; RA; CNCT) die RAS Transportadresse RASTA von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK), die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Pri-

vatnetz-Identifizierer identifiziert wird, für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich (RA) von Rufnummern (E.164 Bereich) und Verbindungsinformation (CNCT), ob eine direkte Verbindung zu einer Steuereinrichtung (GK), die von der RAS-Transportadresse RASTA identifiziert wird, aufgebaut werden kann, speichert.

12. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als die Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; TA; CNCT) in einer Tabelle (TB1) die RAS Transportadresse (RASTA) von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK), die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer identifiziert wird, für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich von Rufnummern (E.164 Bereich) und die Verbindungsinformation (CCT), ob eine direkte Verbindung zu einer Steuereinrichtung (GK), die von der RAS Transportadresse (RASTA) identifiziert wird, aufgebaut werden kann, speichert.

13. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) als Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; RA; CNCT) in einer ersten Tabelle (TB2) die RAS Transportadresse (RASTA) von jeweiligen anderen Steuereinrichtungen (GK); die zu dem Privatnetz gehören, das von dem Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, und für jede RAS Transportadresse (RASTA) den Bereich (RA) von Rufnummern (E.164 Bereich) und in einer zweiten Tabelle (TB3) die RAS Transportadressen (RASTA) von Steuereinrichtungen des gleichen Privatnetzes (PN) und anderen Privatnetzen, zu denen eine direkte Verbindung von der Steuereinrichtung aufgebaut werden kann, speichert.

14. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Anrufrouter (CR) die Steuereinrichtung (GK), zu der die Anrufaufbaunachricht (ARQ) geroutet werden soll, durch Ausführung der folgenden Schritte (Fig. 6) (Rufnummern-gestütztes Anrufrouting) bestimmt:

b1) Vergleichen (ST61) der Rufnummer des angerufenen Teilnehmerterminals (EP-B₂) in der Anrufaufbaunachricht (ARQ) mit den Bereichen von Rufnummern (CN) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) und wenn eine Übereinstimmung gefunden wird:

b2) Auslesen der RAS Transportadresse, die zu einem Bereich von Rufnummern gehört, in den die Rufnummer fällt;

b3) Entfernen des Transportadressenteils (TA) der ausgelesenen RAS Transportadresse (RASTA), um die Netzadresse der Steuereinrichtung (GK) zu bestimmen, mit dem das angerufene Teilnehmerterminal verbunden ist; und wobei

b4) der Anrufrouter (CR) die Anrufaufbaunachricht (ARQ) an die bestimmte Netzadresse der Steuereinrichtung (GK) routet (ST66, ST67).

15. Steuereinrichtung (Fig. 6) nach Anspruch 14 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Anrufrouter (CR) die Steuereinrichtung (GK), zu der die Anrufaufbaunachricht (ARQ) geroutet werden soll, ferner durch Ausführen eines weiteren Schritts b5) bestimmt, in dem die bestimmte Netzadresse (NA) mit dem Netzteil von RAS Transportadressen (RASTA) von Steuereinrichtungen (GK), die in der zweiten Tabelle (TB3) gespeichert sind, in der Steuereinrichtungen angezeigt werden, zu der eine direkte Signalisierungsverbindung

aufgebaut werden kann, vergleicht.

16. Steuereinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Anrufrouter (CR) die Steuereinrichtung (GK), zu der die Anrufaufbaunachricht (ARQ) geroutet werden soll, ferner durch Ausführen eines weiteren Schritts b6) bestimmt, in dem der Anrufrouter (CR) eine Standort-Anfragenachricht (LRQ) an die bestimmte RAS Transportadresse (RASTA) sendet (ST62; ST82, ST83, ST84).

17. Steuereinrichtung (Fig. 7) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn der Anrufrouter (CR) im Ansprechen auf das Senden (ST62) der Standort-Anfragenachricht (LRQ) an die bestimmte RAS Transportadresse (RASTA) eine Standort-Zurückweisungsnachricht (LRJ) empfängt, der Anrufrouter (CR) die Anrufaufbaunachricht an die angerufene Teilnehmerstation (EP-B₂) über ein erstes Gateway (GW-A), das mit dem Busnetz (A-BUS) verbunden ist, mit dem das anrufende Teilnehmerterminal (EP-A₃) verbunden ist, ein zweites Zwischenverbindungsnetz (VOICE, INET2), das mit dem ersten Gateway (GW-A) verbunden ist, und ein zweites Gateway (GW-B), das mit dem zweiten Zwischenverbindungsnetz (VOICE, INET2) und mit dem Busnetz (B-BUS) verbunden ist, mit dem das angerufene Teilnehmerterminal (EP-B₂) verbunden ist, routet.

18. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Anrufrouter (CR) die Steuereinrichtung (GK), zu der die Anrufaufbaunachricht (ARQ) geroutet werden soll, durch Ausführen der folgenden Schritte (Fig. 8) (Standort-gestütztes Anrufrouting) bestimmt:

b7) Vergleichen der Rufnummer des angerufenen Teilnehmerterminals (EP-B₂) in der Anrufaufbaunachricht (ARQ) mit den Bereichen von Rufnummern (CN) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) und wenn keine Übereinstimmung gefunden wird:

b8) Senden einer Standort-Anfragenachricht (LRQ) mit einer Anzeige (EP-B Alias) des angerufenen Teilnehmerterminals an jede Transportadresse (RASTA) von Steuereinrichtungen (GK), die als zu dem Privatnetz gehörig angezeigt werden, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PNID) angezeigt wird und zu dem eine direkte Signalisierungsverbindung aufgebaut werden kann; und

b9) Senden (ST810), im Ansprechen auf einen Empfang einer Standort-Bestätigungsnachricht (LCF) mit einer Anrufsignalisierungs-Transportadresse (CSTA) von einer der Steuereinrichtungen (GK), zu deren Zone (B) das angerufene Teilnehmerterminal (EP-B₂) gehört, der Anrufaufbaunachricht (Setup) an die Anrufsignalisierungs-Transportadresse (CSTA).

19. Steuereinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (GK) ferner einen Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCM) zum Speichern von Information über die Anrufroutingtechnik (Rufnummern-gestütztes Routing oder Standort-gestütztes Routing), die beim Aufbauen eines Anrufs zu einer Teilnehmerstation, die mit der Steuereinrichtung (GK) verbunden ist, verwendet werden muss, umfasst.

20. Steuereinrichtung nach Anspruch 19 und 14 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Anrufrouter (CR) die Anrufrouting-Technik gemäß der Schritte b1)-b5) (Fig. 6) verwendet, wenn die Anrufrouting-Technik ein

Rufnummern-gestütztes Routing anzeigt und die Anrufouting-Technik gemäss der Schritte b7)-b9) (Fig. 8) verwendet, wenn die Anrufouting-Technik ein Standort-gestütztes Routing anzeigt.

21. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Privatnetzkonfigurations-Bestimmungseinrichtung (PNDM) dafür ausgelegt ist, um die Privatnetzkonfiguration zu wiederholten Zeitintervallen zu bestimmen und eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; RA; CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zu speichern, um die Konfigurationsinformation in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher zu aktualisieren.

22. Kommunikationssystem (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und eine oder mehrere Teilnehmerterminals (EP) umfasst, die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz (BUS-A, BUS-D, BUS-C) verbunden sind, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz (WAN) verbunden sind, wobei jede zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals (EP) in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen steuert und wie in einem oder mehreren der Ansprüche 1-21 definiert gebildet ist.

23. Verfahren zum Routen von Anrufen in einem Kommunikationssystem (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und eine oder mehrere Teilnehmerterminals (EP), die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz (BUS-A, BUS-D, BUS-C) verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz (WAN) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung (GK) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals (EP) in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen eines Kommunikationssystems steuert und die folgenden Schritte ausführt:

a) Speichern wenigstens eines Privatnetz-Identifizierers (PNID) eines Privatnetzes (PN), zu dem die zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK) und ihre verbundenen Teilnehmerterminals (EP) gehören, in einem Steuereinrichtungs-Charakteristikspeicher (CCN);

b) Speichern der Privatnetzkonfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, in einem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM); und

c) Kommunizieren (GRQ, GCF, GRJ) mit sämtlichen anderen Steuereinrichtungen (GK) des Kommunikationssystems (SYS), um die Privatnetzkonfiguration einschließlich derjenigen Steuereinrichtungen (GK) und Teilnehmerstationen (EP) in anderen Zonen (B, C), die zu dem Privatnetz (PN) gehören, das von dem gespeicherten Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, zu bestimmen und eine entsprechende Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA; RA; CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM) zu speichern.

24. Verfahren zum Routen von Anrufen in einem Kommunikationssystem (SYS), das in jeder einer Vielzahl von geographisch beabstandeten Zonen (ZA, ZB, ZC) eine zonen-spezifische Steuereinrichtung (GK)

und eine oder mehrere Teilnehmerterminals (EP), die untereinander über ein zonen-spezifisches Busnetz (BUS-A, BUS-D, BUS-C) verbunden sind, umfasst, wobei die zonen-spezifischen Busnetze untereinander über wenigstens ein erstes Zwischenverbindungsnetz (WAN) verbunden sind, wobei die Steuereinrichtung (GK) den Signalisierungsverkehr zwischen den Teilnehmerterminals (EP) in jeder Zone und zwischen verschiedenen Zonen eines Kommunikationssystems steuert und die folgenden Schritte ausführt:

a) Speichern der Privatnetzkonfiguration wenigstens des Privatnetzes, das von einem Privatnetz-Identifizierer (PNID) identifiziert wird, in einem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM); und

b) Empfangen einer Anrufaufbaunachricht (ARQ), die einen Anrufaufbau zu einem anderen Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) anzeigt, von einem Teilnehmerterminal (z. B. EP-A₃), das mit der Steuereinrichtung (GK) verbunden ist;

c) Bestimmen der Steuereinrichtung (GK), mit der das angerufene Teilnehmerterminal (z. B. EP-B₂) verbunden ist, auf Grundlage der Privatnetz-Konfigurationsinformation (RASTA, RA, CNCT) in dem Privatnetz-Konfigurationsspeicher (PNCM); und

d) Routen der Anrufaufbaunachricht (ARQ) an die bestimmte Steuereinrichtung.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1
STAND DER TECHNIK

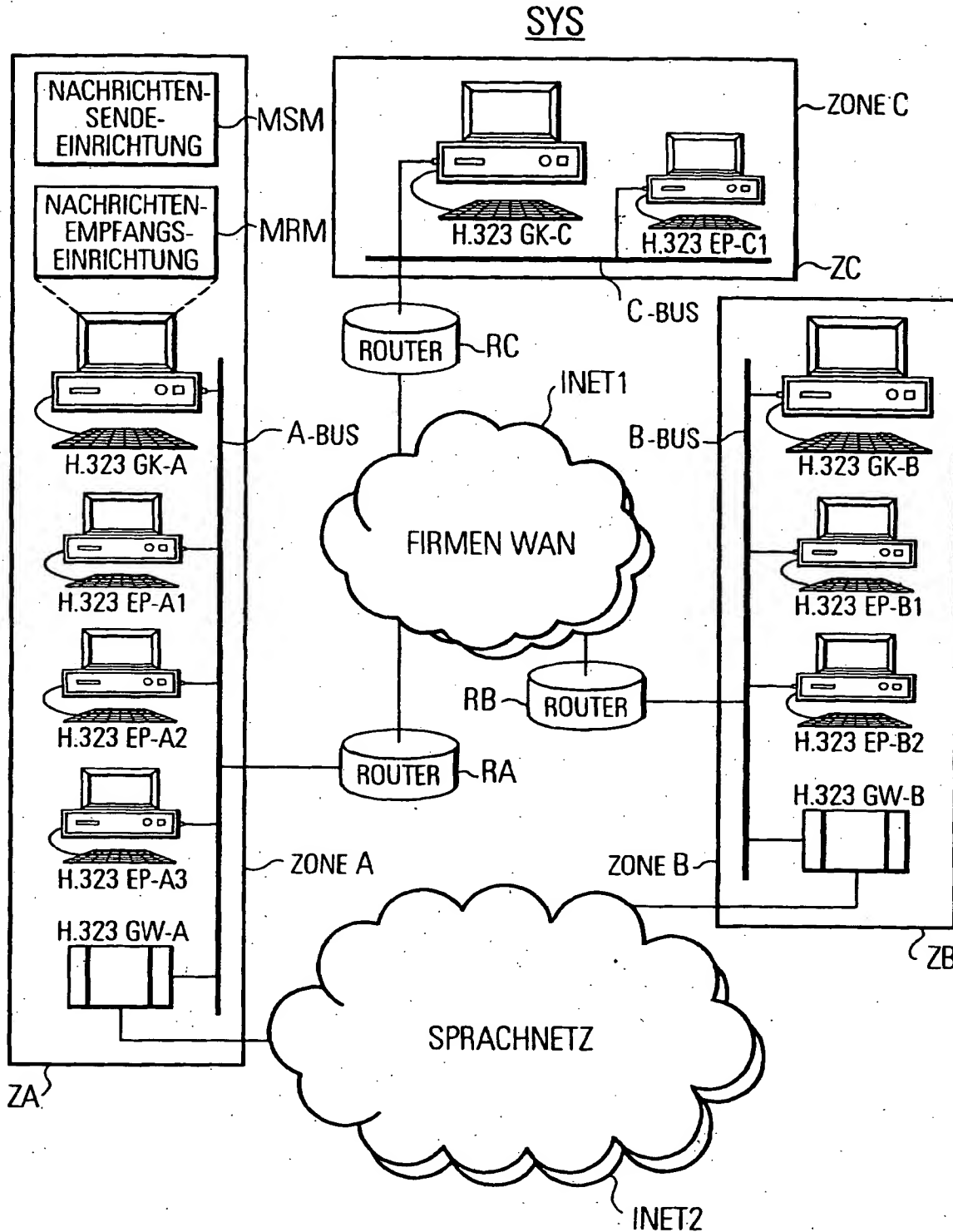


FIG.2a STAND DER TECHNIK

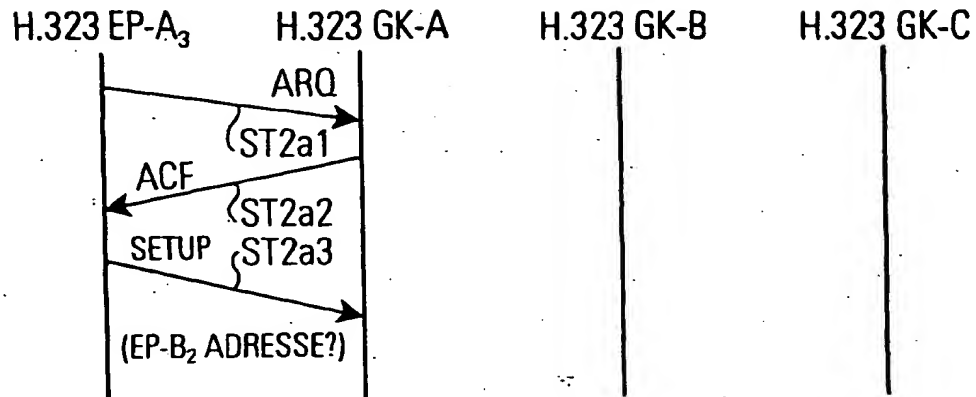


FIG.2b

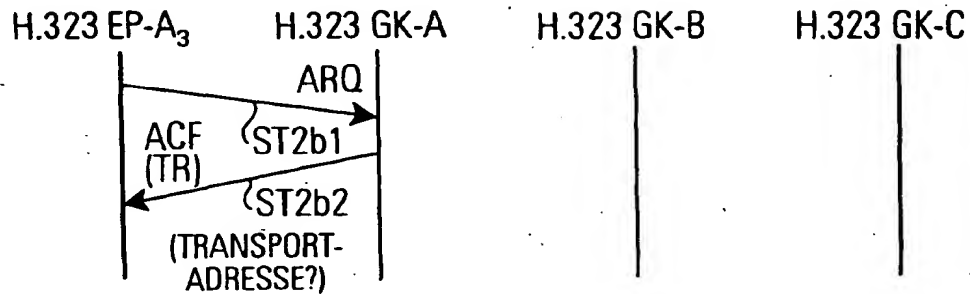


FIG.2c

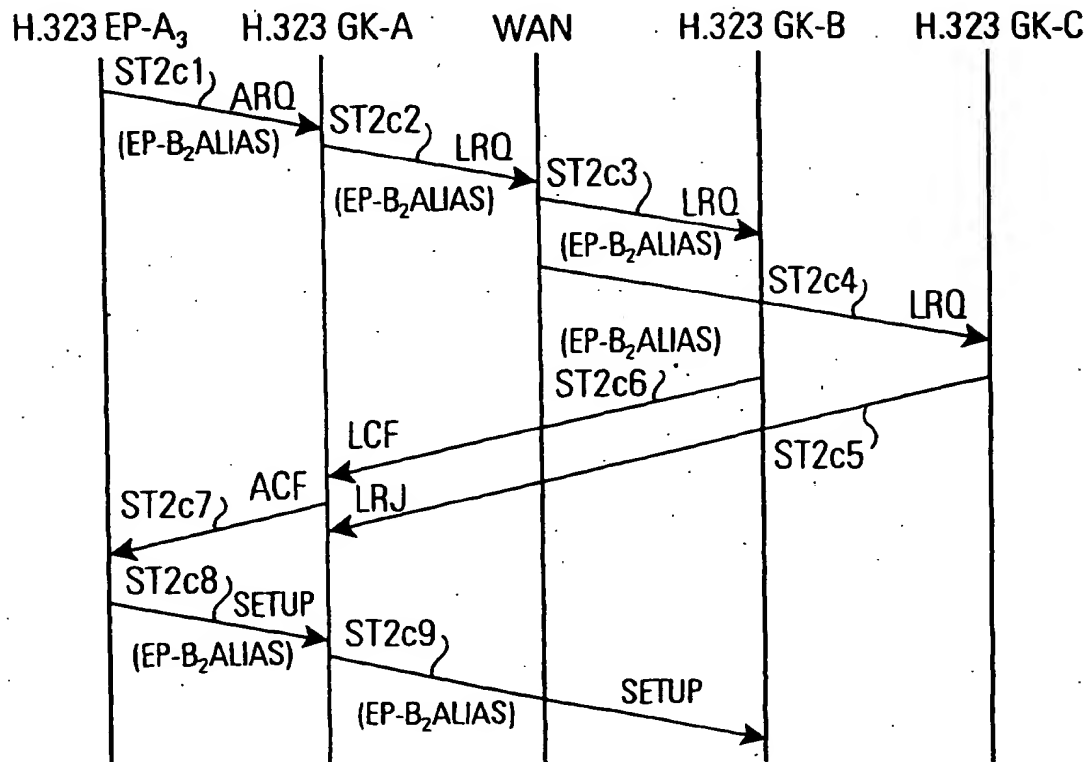


FIG.3a

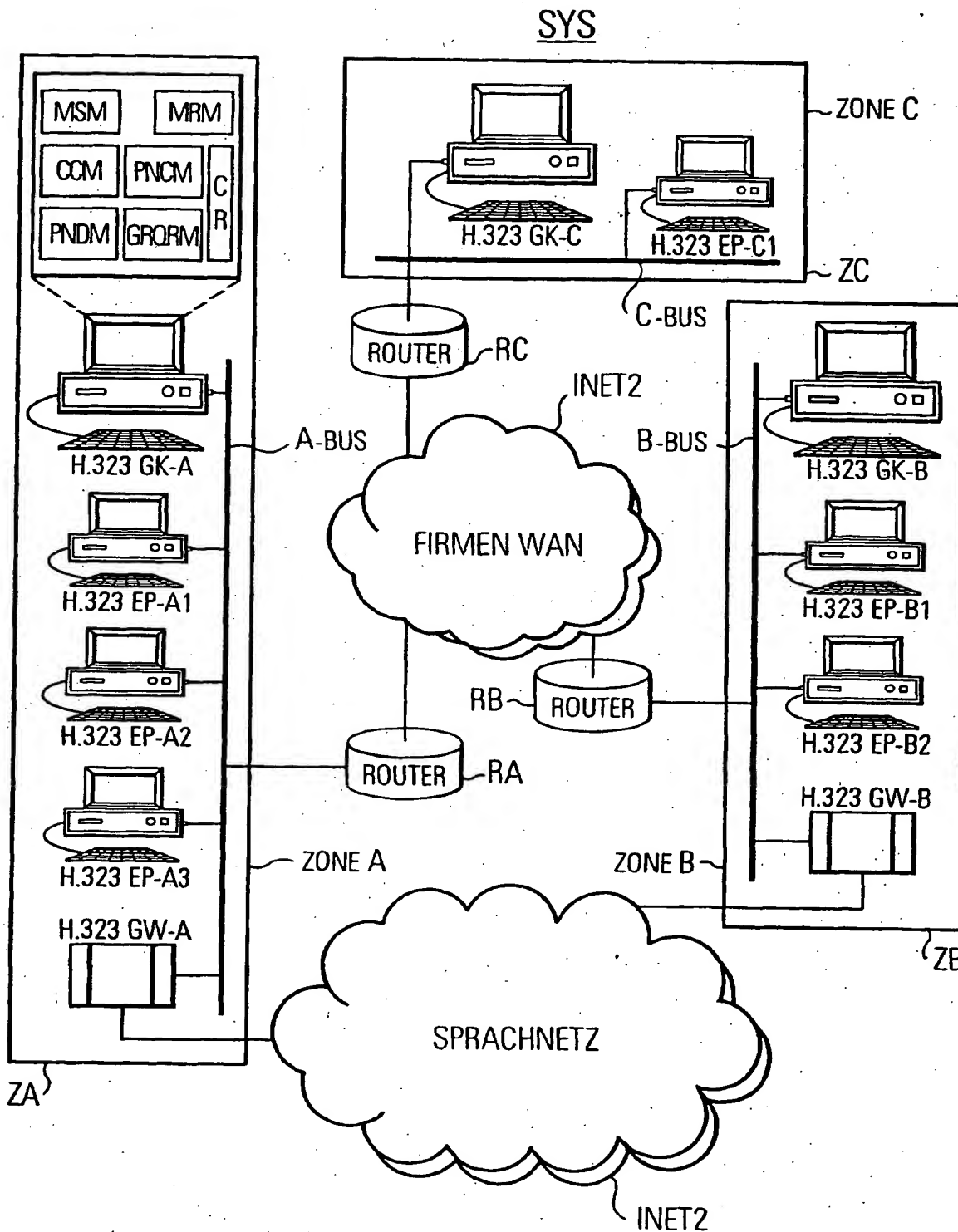


FIG.3b

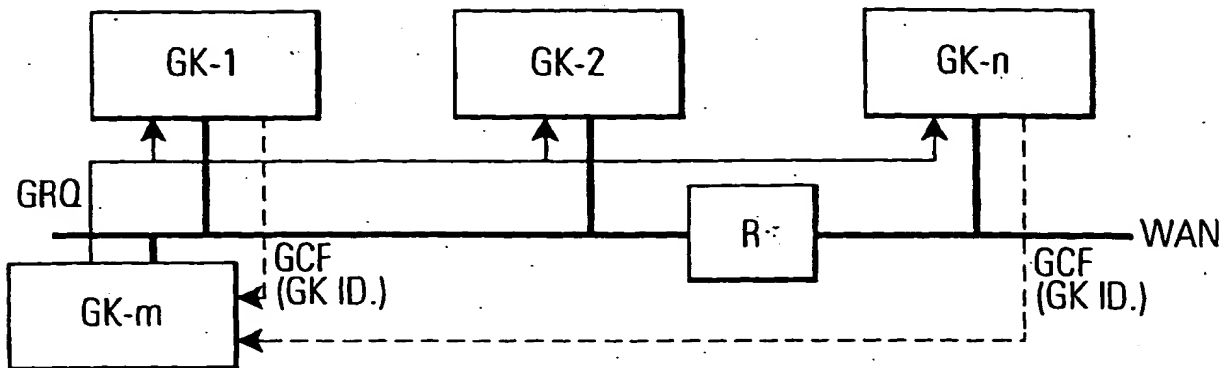


FIG.4

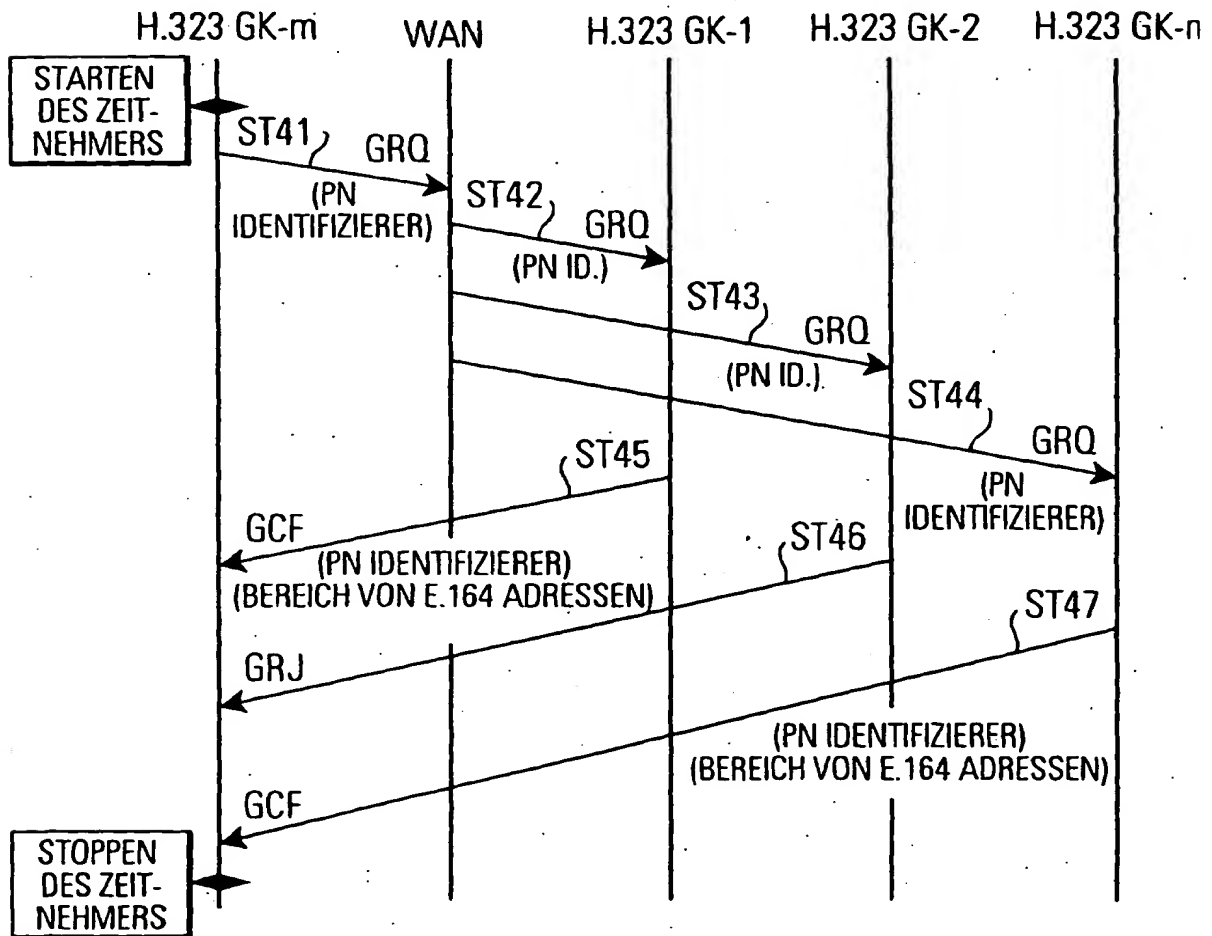


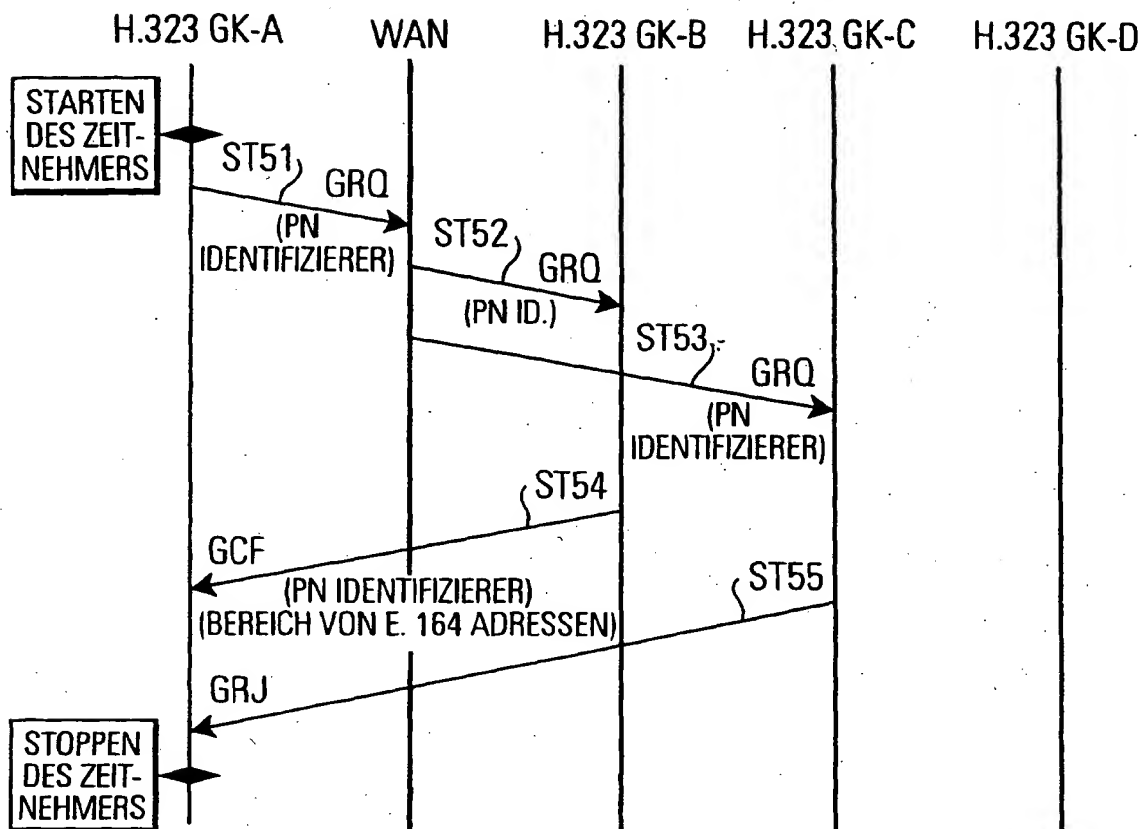
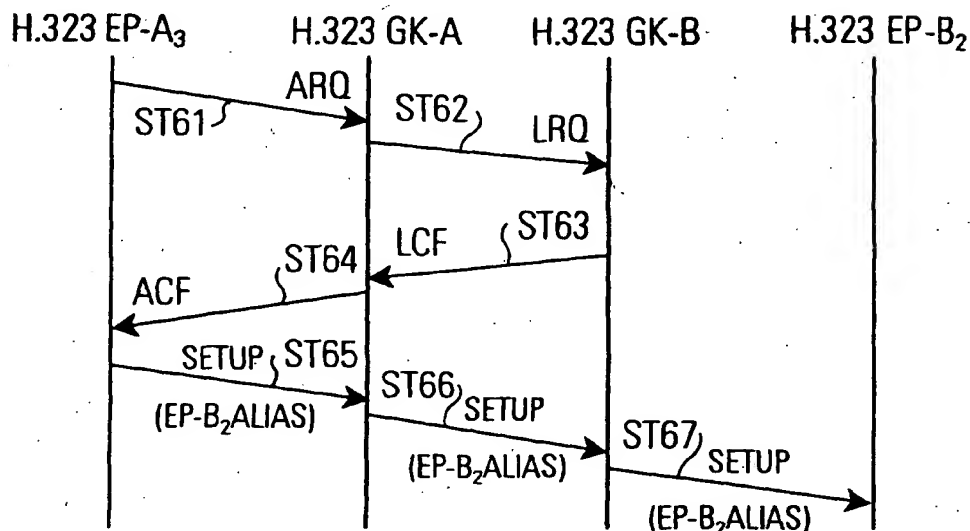
FIG. 5**FIG. 6**

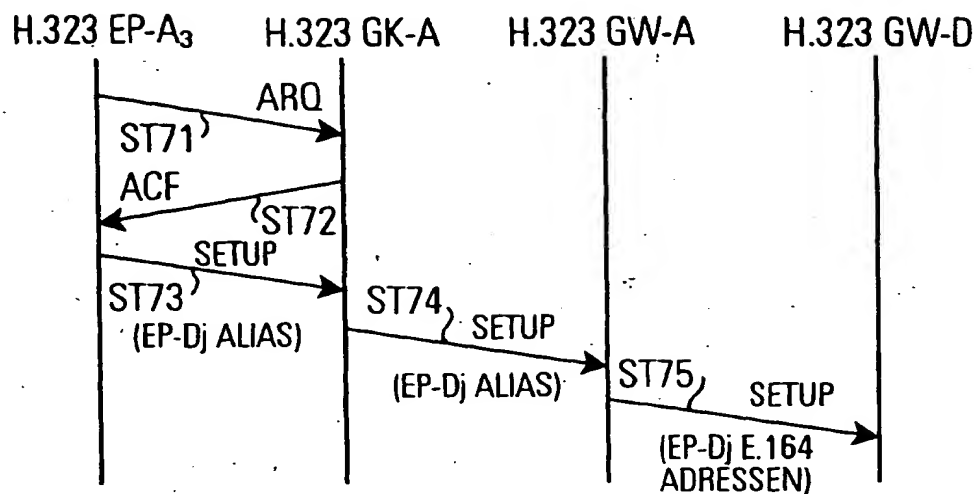
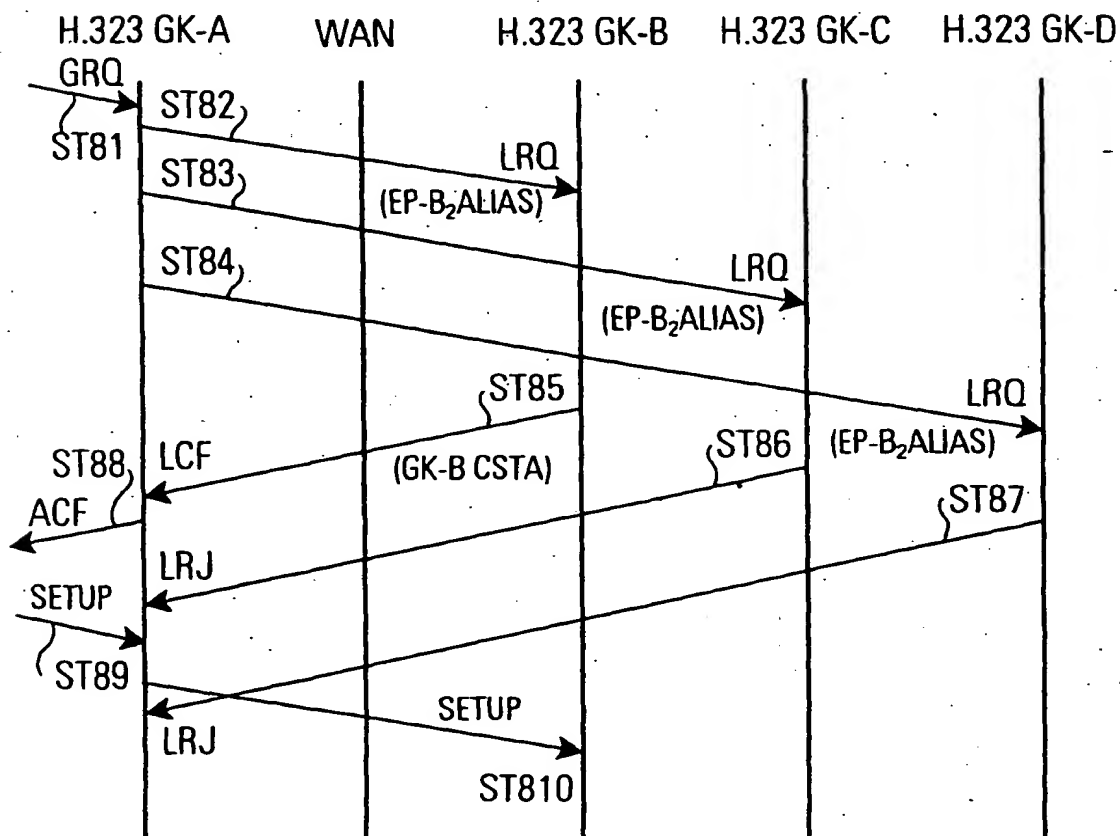
FIG. 7**FIG. 8**

FIG. 9a

	RAS-TA	RA	CNCT
	RAS TRANSPORTADRESSE	E.164 BEREICH	END-ZU-END PFAD
"GEHÖRT ZU PN1"	<GK-A TRANSPORTADRESSE >	840	JA
	<GK-B TRANSPORTADRESSE >	850-859	JA

	<GK-n TRANSPORTADRESSE >	860,870,880-889	JA

TB1

FIG. 9b

	RAS-TA	RA
	RAS TRANSPORTADRESSE	E.164 BEREICH
"GEHÖRT ZU PN1"	<GK-A TRANSPORTADRESSE >	840
	<GK-B TRANSPORTADRESSE >	850-859

	<GK-n TRANSPORTADRESSE >	860,870,880-889

TB2

CNCT	RAS TRANSPORTADRESSE
	<GK-A TRANSPORTADRESSE >

	<GK-D TRANSPORTADRESSE >

	<GK-n TRANSPORTADRESSE >

TB3

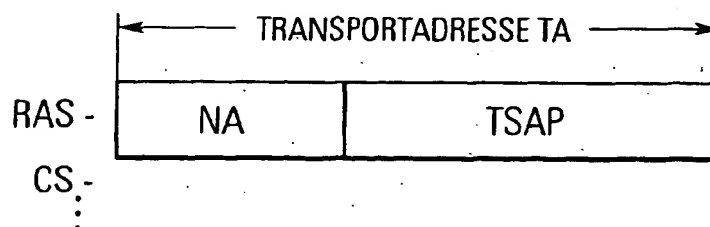


FIG. 10a

Modifizierte GRQ Nachricht

```

GatekeeperRequest ::= SEQUENCE- (GRQ)
{
    requestSeqNum RequestSeqNum,
    --other fields as in H.225.0v2, pag. 122
    endpointAlias SEQUENCE OF AliasAddress OPTIONAL,
    ....
    alternateEndpoints SEQUENCE OF Endpoint OPTIONAL,
    endpointVendor VendorIdentifier OPTIONAL, ← Parameter gemäß
                                                der Erfindung
    tokens SEQUENCE OF ClearToken OPTIONAL,
    cryptoTokens SEQUENCE OF CryptoH323Token OPTIONAL,
    authentication Capability SEQUENCE OF
    AuthenticationMechanism OPTIONAL,
    algorithmOIDs SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    integrity SEQUENCE OF IntegrityMechanism OPTIONAL,
    integrityCheckValue CV OPTIONAL
}

```

FIG. 10b

Modifizierte GCF. Nachricht

```

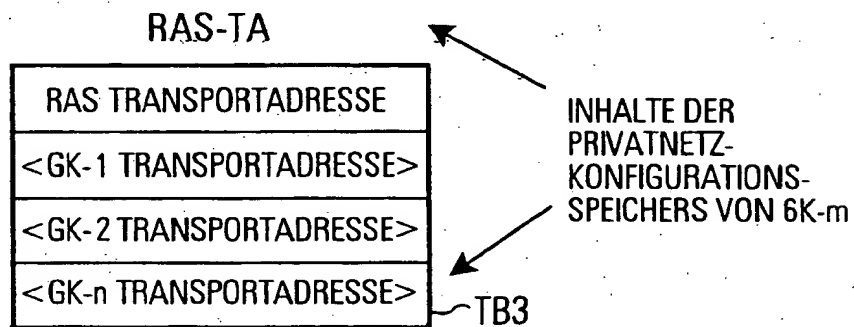
GatekeeperConfirm ::= SEQUENCE- (GCF)
{
  requestSeqNum RequestSeqNum,
  --other fields as in H.225.0v2, pag. 122
  endpointAlias SEQUENCE OF AliasAdress OPTIONAL,
  ....
  alternateEndpoints SEQUENCE OF Endpoint OPTIONAL,
  endpointVendor VendorIdentifier OPTIONAL, ← Parameter gemäss
                                              der Erfindung
  tokens SEQUENCE OF ClearToken OPTIONAL,
  cryptoTokens SEQUENCE OF CryptoH323Token OPTIONAL,
  authentication Capability SEQUENCE OF
  AuthenticationMechanism OPTIONAL,
  algorithmOIDs SEQUENCE OF OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
  integrity SEQUENCE OF IntegrityMechanism OPTIONAL,
  integrityCheckValueICV OPTIONAL
}

```

FIG.11a

RAS-TA	RA
RAS TRANSPORTADRESSE	E.164 BEREICH
<GK-1 TRANSPORTADRESSE>	840
<GK-n TRANSPORTADRESSE>	860,870,880-889

TB2

**FIG.11b**

RAS-TA	
RAS TRANSPORTADRESSE	E.164 BEREICH
<GK-B TRANSPORTADRESSE>	840

TB2

RAS-TA

RAS TRANSPORTADRESSE
<GC-C TRANSPORTADRESSE>
<GK-B TRANSPORTADRESSE>

TB3